

云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿
采矿权出让收益评估报告
俊成矿评报字[2023]第 015 号

云南俊成矿业权评估有限公司

Yunnan JunCheng Mining Rights Appraisal Co., Ltd

二〇二三年三月十三日

通讯地址：昆明市人民西路 315 号云投财富商业广场 B3 栋 23 层

电话：(0871) 68376902

邮政编码：650100

传真：(0871) 68376929

中国矿业权评估师协会
评估报告统一编码回执单



报告编码:5309620230201044706

评估委托方: 怒江傈僳族自治州自然资源和规划局
评估机构名称: 云南俊成矿业权评估有限公司
评估报告名称: 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权
出让收益评估报告
报告内部编号: 俊成矿评报字[2023]第015号
评 估 值: 337694.63(万元)
报告签字人: 何文俊 (矿业权评估师)
李春林 (矿业权评估师)

说明:

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档, 不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据;
- 3、在出具正式报告时, 本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿 采矿权出让收益评估报告

摘 要

俊成矿评报字[2023]第 015 号

评估对象：云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权。

评估委托方：怒江傈僳族自治州自然资源和规划局。

采矿权人：云南金鼎锌业有限公司。

评估机构：云南俊成矿业权评估有限公司。

评估目的：云南金鼎锌业有限公司拟向怒江傈僳族自治州自然资源和规划局申请处置“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”出让收益，根据《财政部国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综[2017]35号），需要对该采矿权出让收益进行评估。本次评估即为实现上述目的而提供“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上出让收益参考意见。

评估基准日：2023 年 1 月 31 日。

评估方法：折现现金流量法。

评估主要参数：评估范围为云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿许可证（证号：C5333002022123210154361）载明矿区范围，矿区面积：2.7550 平方公里；开采深度：2885m-1800m。

截止储量核实基准日 2022 年 6 月 30 日，兰坪铅锌矿采矿许可证范围内保有主矿产铅锌矿（氧化矿+混合矿+硫化矿）三种类型矿石量（探明资源量+控制资源量+推断资源量）11374.30 万吨，铅金属量 909482.00 吨，平均品位 0.80%，锌金属量 5465861.00 吨，平均品位 4.81%；主矿产伴生镉矿石量 10739.10 万吨，金属量 68676.00 吨，平均品位 0.06%；伴生铊矿石量 8005.00 万吨，金属量 3530.00 吨，平均品位 0.004%；伴生银矿石量 7512.30 万吨，金属量 584.00 吨，平均品位 7.77 克/吨；伴生硫矿石量 2298.30 万吨，硫量 1233428.00 吨，平均品位 5.37%；伴生锑矿石量 2032.30 万吨，锑矿物量 806030.00 吨，平均品位 3.97%；

共生硫铁矿矿石量 260.80 万吨，硫量 394925.00 吨，平均品位 15.14%；共生天青石矿石量 158.80 万吨，元素量 317908.00 吨，矿物量 666462.00 吨，平均品位 20.02%；共生石膏矿石量 107.80 万吨，平均品位 62.71%；共生硫铁矿伴生镉矿石量 49.40 万吨，金属量 64.00 吨，平均品位镉 0.01%；伴生铊矿石量 244.70 万吨，金属量 453.00 吨，平均品位铊 0.019%；伴生银矿石量 113.20 万吨，金属量 7.00 吨，平均品位银 6.18 克/吨；伴生锑矿石量 242.40 万吨，元素量 161157 吨，平均品位锑 6.65%；伴生锌矿石量 229.2 万吨，金属量 6444 吨，平均品位锌 0.28%。共生天青石伴生钡矿石量 154.40 万吨，元素量 26128.00 吨，重晶石 44405.00 吨，平均品位钡 1.69%。

2006 年 9 月 30 日至储量核实基准日 2022 年 6 月 30 日期间动用主矿产铅锌矿资源量 5939.00 万吨，铅金属量 905060.00 吨，锌金属量 4744110.00 吨；动用主矿产铅锌矿伴生镉矿石量 5916.20 万吨，金属量 66795.00 吨，伴生铊矿石量 4639.20 万吨，金属量 2042.00 吨；伴生银矿石量 5413.80 万吨，金属量 650.00 吨；伴生硫矿石量 859.60 万吨，硫量 455802.00 吨；伴生锑矿石量 868.30 万吨，元素量 316335.00 吨；动用共生硫化矿矿石量 3.00 万吨，硫量 3615.00 吨；共生天青石矿石量 2.20 万吨，矿物量 7390.00 吨；动用共生硫化矿伴生铊金属量 5.00 吨，伴生锌金属量 85.00 吨，伴生锑元素量 608.00 吨；共生天青石伴生重晶石矿物量 501.00 吨。

2006 年 9 月 30 日保有的铅锌矿（探明资源量+控制资源量+推断资源量）资源量为 17313.30 万吨，铅金属量 1814542.00 吨，平均品位 1.05%，锌金属量 10209971.00 吨，平均品位 5.90%；主矿产伴生镉矿石量 16655.30 万吨，金属量 135471.00 吨，平均品位 0.08%；伴生铊矿石量 12644.20 万吨，金属量 5572.00 吨，平均品位 0.004%；伴生银矿石量 12926.10 万吨，金属量 1234.00 吨，平均品位 9.55 克/吨；伴生硫矿石量 3157.90 万吨，硫量 1689230.00 吨，平均品位 5.35%；伴生锑矿石量 2900.60 万吨，锑矿物量 1122365.00 吨，平均品位 3.87%；共生硫铁矿矿石量 263.80 万吨，硫量 398540.00 吨，平均品位 15.11%；共生天青石矿石量 161.00 万吨，矿物量 673852.00 吨，平均品位 20.02%；共生石膏矿石量 107.80

万吨，平均品位 62.71%；共生硫铁矿伴生镉矿石量 49.40 万吨，金属量 64.00 吨，平均品位镉 0.01%；伴生铊矿石量 247.70 万吨，金属量 458.00 吨，平均品位铊 0.018%；伴生银矿石量 113.20 万吨，金属量 7.00 吨，平均品位银 6.18 克/吨；伴生锑矿石量 243.30 万吨，元素量 161765.00 吨，平均品位锑 6.65%；伴生锌矿石量 232.10 万吨，金属量 6529.00 吨，平均品位锌 0.28%。共生天青石伴生钡矿石量 155.40 万吨，元素量 26423.00 吨，重晶石 44906.00 吨，平均品位钡 1.70%。

因储量核实基准日保有资源量计算的理论服务年限大于 30 年，因此本次参与出让收益评估保有资源储量不回推至 2006 年 9 月 30 日，本次评估参与评估的保有资源量与储量核实基准日 2022 年 6 月 30 日保有资源量一致。

评估利用主矿产铅锌矿（氧化矿+混合矿+硫化矿）资源量（可信度系数调整后）10150.37 万吨，铅金属量 822125.60 吨，平均品位 0.81%；锌金属量 4954660.70 吨，平均品位 4.88%；评估利用伴生硫（氧化矿+混合矿+硫化矿）资源量（可信度系数调整后）为 2136.84 万吨，硫量 1142143.70 吨，平均品位 5.35%；评估利用伴生镉（氧化矿+混合矿+硫化矿）资源量（可信度系数调整后）为 9647.73 万吨，金属量 62448.30 吨，平均品位 0.06%，评估利用伴生银（氧化矿+混合矿+硫化矿）资源量（可信度系数调整后）为 6850.08 万吨，金属量 536.30 吨；评估利用的共生硫矿石量 56.21 万吨，硫量 85101.80 吨，平均品位 15.14%。设计损失主矿产矿石量 650.10 万吨，铅金属量 53641.40 吨，平均品位 0.83%；锌金属量 329412.00 吨，平均品位 5.07%，伴生硫矿石量 137.85 万吨，硫量 73261.42 吨，平均品位 5.31%，伴生镉矿石量 617.74 万吨，金属量 4194.68 吨，平均品位 0.07%，伴生银矿石量 449.18 万吨，金属量 36.15 吨。

露采采矿综合回采率 95.00%，矿石贫化率 5.00%；地采采矿综合回采率 92.54%，矿石贫化率 8.84%。硫化矿和混合矿铅精矿含铅选矿回收率 83.00%，锌精矿含锌选矿回收率 88.00%，氧化矿铅精矿含铅选矿回收率 45.00%，锌精矿含锌选矿回收率 75.00%，共伴生硫的综合选矿回收率为 68.00%，镉的选矿回收率为 70.00%，冶炼回收率为 33.00%，铅精矿含银选矿回收率 13.73%。

主矿产铅锌矿露采评估利用可采储量 4781.46 万吨，其中氧化矿评估利用可

采储量为 502.37 万吨，混合矿和硫化矿评估利用可采储量为 4279.08 万吨，主矿产铅锌矿地采评估利用可采储量 4133.91 万吨，全部为硫化矿。露采生产规模为 260.00 万吨/年（氧化矿 40.00 万吨/年，硫混矿 220.00 万吨/年），地采生产规模为 150.00 万吨/年。矿山总服务年限为 48.56 年，其中，露采服务年限为 18.33 年，地采服务年限为 30.23 年，本次评估计算年限为 33.00 年（含技改基建期 3.00 年，评估计算服务年限 30.00 年）。

硫化矿和混合矿产品方案为铅精矿（含铅品位 50.00%、含银品位 56.21 克/吨），锌精矿（含锌品位 48.00%），硫精矿（品位 43.00%），镉渣（品位 26.00%），氧化矿产品方案为铅锌混合精矿（含铅品位 2.50%，含锌品位 25.00%）。铅精矿含铅不含税销售价格为 12,404.91 元/金属吨，铅精矿含银不含税销售价格为 2,864.69 元/千克，锌精矿含锌不含税销售价格为 13,613.81 元/金属吨，铅锌混合精矿（含铅品位 2.50%，含锌品位 25.00%）不含税销售价格为 1,525.98 元/实物吨；硫精矿销售不含税销售价格 125.15 元/实物吨，镉渣不含税销售价格 313.08 元/吨，固定资产总投资原值 512,680.67 万元，净值 448,035.04 万元；露采氧化矿采选单位总成本费用 370.08 元/吨，单位经营成本为 265.13 元/吨；露采硫混矿单位总成本费用为 265.22 元/吨，单位经营成本为 160.27 元/吨，地采硫化矿采选单位总成本费用 364.24 元/吨，单位经营成本为 261.73 元/吨。折现率为 8.00%。

评估结论：本公司在充分调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上，依据矿业权评估的原则和程序，选取合理的评估方法和评估参数，经估算“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”（评估计算服务年限 30 年）评估价值（ P_1 ）为人民币 158,228.15 万元，大写人民币壹拾伍亿捌仟贰佰贰拾捌万壹仟伍佰元整。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号发布），评估计算服务年限（30 年）内出让收益“评估利用资源储量 Q_1 ”为氧化矿矿石量 624.60 万吨，铅金属量 93444.00 吨，锌金属量 607215.00 吨；混合矿+硫化矿矿石量 7522.23 万吨，铅金属量 572246.52 吨，锌金属量 3319006.60 吨。伴生硫矿石量 1690.94 万吨，硫量 876025.14 吨，共生硫矿石量

80.31 万吨，硫量 121574.00 吨，伴生镉 7723.81 万吨，镉金属量 43673.88 吨，伴生银矿石量 5490.12 万吨，伴生银金属量 435.98 吨，各矿种按销售收入占比分割评估价值，则“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”评估计算服务年限 30 年内评估价值 (P_1) 分割如下表所示：

矿石类型	评估计算年限 (30 年) 内的评估利用资源储量 (Q_i)		评估计算年限 (30 年) 内的评估价值 (P_i)	
	矿石量 (万吨)	金属量 (吨)	销售收入占比	价值分割
氧化矿含铅	624.60	93444.00	5.59%	8,840.66
氧化矿含锌		607215.00		
混合矿、硫化矿铅 锌矿含铅	7522.23	572246.52	11.89%	18,818.90
混合矿、硫化矿铅 锌矿含锌		3319006.60	81.76%	129,361.78
伴生硫	1690.94	876025.14	0.38%	608.33
共生硫	80.30	121574.00	0.041%	65.57
伴生镉	7723.81	43673.88	0.03%	47.92
伴生银	5490.12	435.98	0.31%	485.00
合计				158,228.15

全部评估利用资源量 (Q) 为截止 2006 年 9 月 30 日保有资源量。全部评估利用资源量 (Q) 为氧化矿矿石量 4421.90 万吨，铅金属量 731054.00 吨，锌金属量 4046031.00 吨，混合矿+硫化矿矿石量 12891.40 万吨，铅金属量 1083488.00 吨，锌金属量 6163940.00 吨，伴生硫矿石量 3157.90 万吨，硫量 1689230.00 吨，共生硫矿石量 263.80 万吨，硫量 398540.00 吨，伴生镉矿石量 16655.30 万吨，镉金属量 135471.00 吨，伴生银矿石量 12,926.10 万吨，金属量 1,234.00 吨。本次评估对象范围未估算 (334) ? 资源量，地质风险系数 k 取值为 1，则“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”出让收益评估值 (P) 为人民币 337,694.63 万元。各矿种出让收益评估值如下表所示：

矿石类型	全部评估利用资源储量 (Q)		地质风险调整系数 (k)	矿业权出让收益评估价值 (P)
	矿石量 (万吨)	金属量 (吨)		
氧化矿含铅	4421.90	731054.00	1.00	58,907.62
氧化矿含锌		4046031.00		

矿石类型	全部评估利用资源储量(Q)		地质风险调整系数(k)	矿业权出让收益评估价值(P)
	矿石量(万吨)	金属量(吨)		
混合矿、硫化矿铅 锌矿含铅	12891.40	1083488.00		35,631.58
混合矿、硫化矿铅 锌矿含锌		6163940.00		240,246.05
伴生硫	3157.90	1689230.00		1,173.03
共生硫	263.80	398540.00		214.95
伴生镉	16655.30	135471.00		148.63
伴生银	12926.10	1234.00		1,372.75
合计				337,694.63

兰坪铅锌矿以往未进行过有偿处置，则本次评估需有偿处置资源量即为 2006 年 9 月 30 日保有资源量，对应的采矿权出让收益评估值为 337,694.63 万元，大写人民币叁拾叁亿柒仟陆佰玖拾肆万陆仟叁佰元整。

按出让收益市场基准价计算结果：根据云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）发布的《云南省国土资源厅公告》（云国土资公告[2018]1号），“附件 1 云南省主要矿种采矿权出让收益市场基准价”及“附件 4 云南省主要矿种矿业权出让收益市场基准价的说明”，铅基准价为 174.00 元/金属吨，锌基准价为 155.00 元/金属吨，银基准价 85.00 元/金属千克，硫（伴生矿床）基准价 7.10 元/实物吨，石膏基准价 0.7 元/矿石吨，伴生银调整系数为 0.5。根据《怒江州国土资源局矿业权出让收益市场基准价》，锑矿（天青石）基准价 18.73 元/矿物吨，因云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）尚未公布镉、铊、锗、重晶石出让收益基准价，本次评估伴生镉、铊、锗、重晶石不参与出让收益基准价计算。则“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”各矿种按出让收益市场基准价计算结果为人民币 197,972.33 万元，小于本次采矿权出让收益评估价值 337,694.63 万元。

矿种	数量	基准价	伴生矿	计算结果
			调整系数	(单位:万元)
铅	1814542 金属吨	174 元/金属吨	/	31573.03
锌	10209971 金属吨	155 元/金属吨	/	158254.55
伴生银	1234 金属吨	85 元/金属千克	0.5	5244.50
伴生硫	1689230 硫吨	7.10 元/硫吨	/	1199.35
共生硫	398540 硫吨	7.10 元/硫吨	/	282.96
共生硫伴生锌	6529 金属吨	155 元/金属吨	0.5	50.60
共生硫伴生银	7 金属吨	85 元/金属千克	0.5	29.75

矿种	数量	基准价	伴生矿	计算结果
			调整系数	(单位:万元)
天青石	673852 矿物吨	18.73 元/矿物吨	/	1262.12
石膏	107.8 万矿石吨	0.7 元/矿石吨	/	75.46
合计				197972.33

评估有关事项声明:

(1) 主矿产铅锌中伴生铊、锗；共生矿产硫铁矿中伴生镉、铊、银、锑、锌；上述金属在精矿中达不到计价标准，本次未参与评估计算；共生矿产天青石及其伴生重晶石、钡；石膏矿，因“开发利用方案”未设计利用，本次未评估利用，特提请报告使用者注意。

(2) 因云南省自然资源厅和怒江傈僳族自治州自然资源和规划局尚未公布镉、铊、锑、重晶石等矿种出让收益市场基准价，本次评估伴生镉、铊、锑、重晶石不参与出让收益基准价计算，特提请报告使用者注意。

根据中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，即评估报告需向自然资源主管部门报送公示无异议予以公开后使用的，评估结论使用有效期自评估报告公开之日起一年；评估结果不公开的，评估结论使用有效期自评估基准日起一年，超过有效期，需要重新进行评估。

本评估报告及评估结论仅供委托方用于评估报告载明的评估目的和用途，不应同时用于或另行用于其他目的；

本评估报告仅供委托方了解评估的有关事宜并报送评估管理机关或其授权的单位审查评估报告和检查评估工作之用；正确理解并合理使用评估报告是评估委托方和相关当事方的责任；

本评估报告所有权归评估委托方所有，除依据法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本机构及矿业权评估师同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体；

本评估报告的复印件不具有任何法律效力。

重要提示:

以上内容摘自《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估报告》，

欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读采矿权评估报告全文。

(此页无正文)

法定代表人:



矿业权评估师:



云南俊成矿业权评估有限公司

二〇二三年三月十三日



云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿 采矿权出让收益评估报告

目 录

一、正文目录

1. 评估机构	1
2. 委托方及矿业权人	1
3. 评估目的	2
4. 评估对象和评估范围	2
5. 评估基准日	7
6. 评估依据	7
7. 矿产资源勘查概况和开发概况	10
7.1 矿区地理位置及交通、自然地理及经济概况	10
7.2 矿区地质工作概况及地质勘查成果	13
7.3 矿区地质概况	18
7.4 矿产资源概况	28
7.5 矿石加工技术性能	49
7.6 开采技术条件	54
7.7 矿区开发利用现状	56
8. 评估实施过程	56
9. 评估方法	57
10. 评估技术经济指标参数的确定	59
10.1 保有资源储量	61
10.2 评估利用资源储量（可信度系数调整）	72
10.3 开拓方式、采矿方法及选矿方法	74
10.4 产品方案	75
10.5 采、选矿主要技术指标	75
10.6 评估基准日可采储量的确定	77
10.7 生产规模	79

10.8 矿山服务年限的确定	80
10.9 评估计算年限内的评估利用资源储量 (Q_1)	81
10.10 销售收入	81
10.11 投资估算	91
10.12 成本估算	92
10.13 销售税金及附加	113
10.14 企业所得税	116
10.15 折现率	117
11. 评估假设	117
12. 评估结论	117
12.1 矿业权评估价值	117
12.2 采矿权出让收益评估值	118
13. 特别事项说明	119
14. 评估报告使用限制	123
15. 评估报告日	124
16. 评估机构和评估责任人	124

二、附表目录

附表一 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益价值计算表

附表二 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估价值估算表

附表三 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估可采储量及服务年限计算表

附表四 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估固定资产投资估算表

附表五 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估固定资产折旧估算表

附表六 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估销售收入估算表

附表七 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估单位成本估算表

附表八 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估总成本费用估算表

附表九 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估税费估算表

三、附件目录

附件一 评估机构法人营业执照及矿业权评估机构资格证书

附件二 矿业权评估师资格证书

附件三 矿业权评估委托书

附件四 矿业权人营业执照及资料提供方承诺函

附件五 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿许可证（证号：C5333002022123210154361）

附件六 《关于〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段资源储量核实报告〉（2022年）矿产资源储量评审备案的复函》（怒自然资储备函[2023]1号）

附件七 《〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿产资源储量核实报告〉（2022年）矿产资源储量评审意见书》（云地矿储审[2023]怒001号）

附件八 《云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告（2022年）》（云南冶金资源股份有限公司，2022年11月）节选

附件九 《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》（（怒）贵宝矿开备[2023]001号）及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见》

附件十 《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿产资源开发利用方案》（昆明有色冶金设计研究院股份公司，2023年2月）节选

附件十一 《矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案表》

附件十二 《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司，2022年5月）节选

附件十三 精矿相关销售合同

附件十四 矿业权人提供及评估人员收集的其他资料

云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿 采矿权出让收益评估报告

俊成矿评报字[2023]第 015 号

云南俊成矿业权评估有限公司受怒江傈僳族自治州自然资源和规划局委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着独立、客观、公正、科学的原则，采用恰当的评估方法，对“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”出让收益进行评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”进行了尽职调查、收集资料和评定估算，并对委托方委托评估的“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”在 2023 年 1 月 31 日所表现出的出让收益作出公允反映。现将该采矿权出让收益评估情况及评估结论报告如下：

1. 评估机构

名称：云南俊成矿业权评估有限公司；

地址：云南省昆明市西山区云投财富商业广场 B3 幢 23 层；

法定代表人：何文俊；

统一社会信用代码：91530100787376342N；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2012]001 号。

2. 委托方及矿业权人

2.1 评估委托方

评估委托方：怒江傈僳族自治州自然资源和规划局；

2.2 采矿权人

名称：云南金鼎锌业有限公司；

统一社会信用代码：91533325713401912D；

住所：云南省怒江傈僳族自治州兰坪白族普米族自治县金顶镇文兴街；

法定代表人：陈青；

注册资本：人民币玖亿柒仟叁佰贰拾贰万元整；

公司类型：有限责任公司(国有控股)；

成立日期：1998 年 12 月 09 日；

营业期限：1998年12月09日至长期；

经营范围：许可项目：矿产资源（非煤矿山）开采；电气安装服务；危险化学品生产；建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：选矿；常用有色金属冶炼；金属矿石销售；金属材料销售；机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；汽车零配件零售；建筑用石加工；建筑材料销售；劳务服务（不含劳务派遣）；普通机械设备安装服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

3. 评估目的

云南金鼎锌业有限公司拟向怒江傈僳族自治州自然资源和规划局申请处置“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”出让收益，根据《财政部 国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综[2017]35号），需要对该采矿权出让收益进行评估。本次评估即为实现上述目的而提供“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上出让收益参考意见。

4. 评估对象和评估范围

4.1 评估对象及范围

4.1.1 评估对象

本次评估对象为“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”（以下简称“兰坪铅锌矿”）。

4.1.2 评估范围

根据怒江傈僳族自治州自然资源和规划局2022年12月2日颁发的云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿许可证（证号：C5333002022123210154361），采矿权人：云南金鼎锌业有限公司；开采矿种：铅矿、锌矿；开采方式：露天开采；生产规模：260.00万吨/年；矿区面积：2.7550km²；开采深度：2885m~1800m；有效期限：贰年，自2022年12月2日至2024年12月2日。矿区范围由11个拐点圈定，拐点坐标如下表所示：

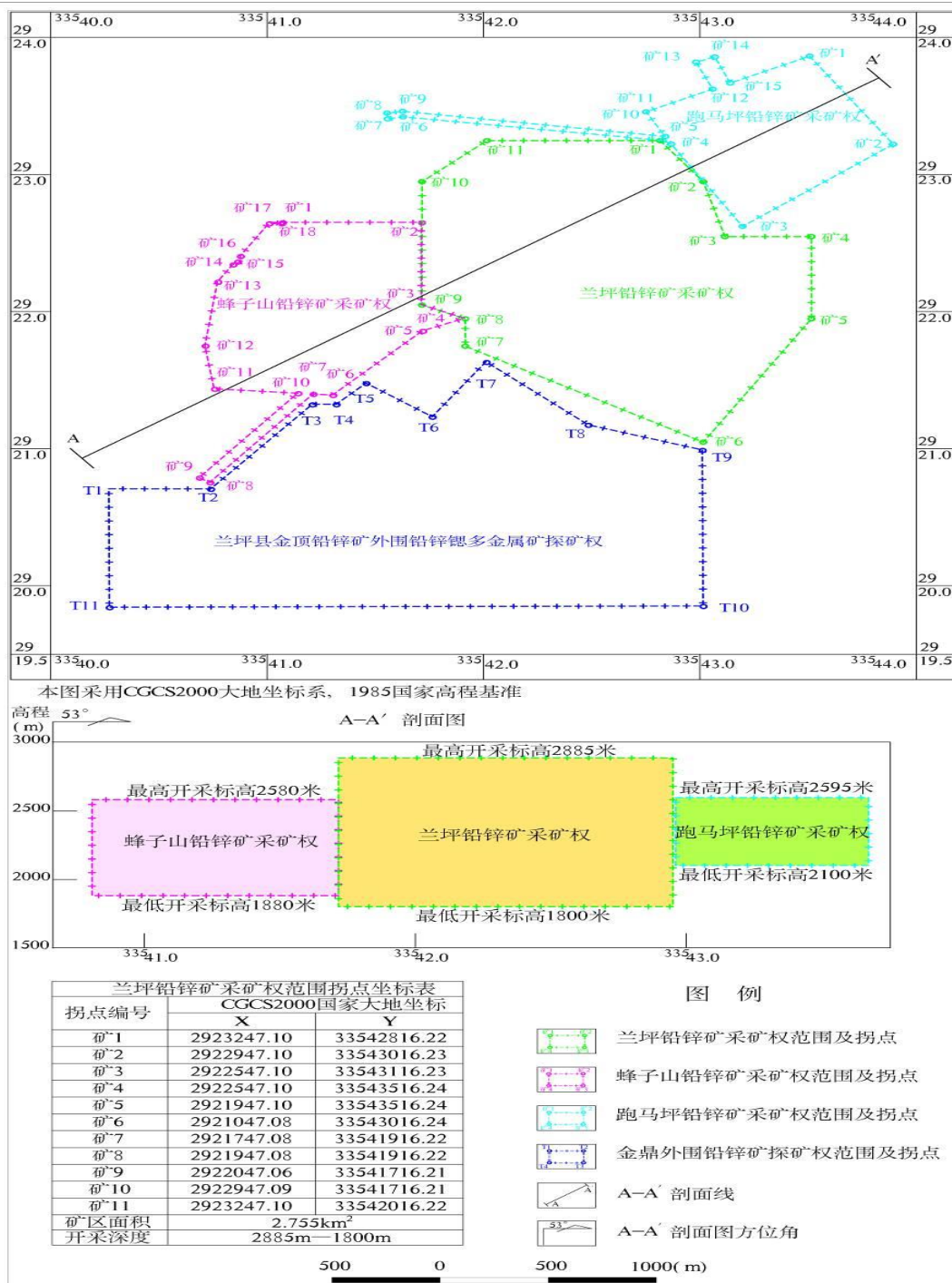
云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系直角坐标	
	X	Y
矿 1	2923247.10	33542816.22
矿 2	2922947.10	33543016.23
矿 3	2922547.10	33543116.23
矿 4	2922547.10	33543516.24
矿 5	2921947.10	33543516.24
矿 6	2921047.08	33543016.24
矿 7	2921747.08	33541916.22
矿 8	2921947.08	33541916.22
矿 9	2922047.06	33541716.21
矿 10	2922947.09	33541716.21
矿 11	2923247.10	33542016.22
矿区面积	2.755km ²	
开采标高	2885m—1800m	

本次评估范围以上述采矿许可证证载范围为准，截至评估基准日，该评估范围内未设置其他矿业权，矿业权权属无争议。（详见下页矿界关系图）。

根据云南冶金资源股份有限公司 2022 年 11 月出具的《云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段资源储量核实报告（2022 年）》，截止储量核实基准日 2022 年 6 月 30 日，兰坪铅锌矿采矿证范围内保有资源量：（1）主矿产铅锌矿矿石量（氧化矿+混合矿+硫化矿）11374.30 万吨，铅金属量 909482.00 吨，平均品位 0.80%，锌金属量 5465861.00 吨，平均品位 4.81%；（2）主矿产伴生矿产：伴生镉矿石量 10739.10 万吨，金属量 68676.00 吨，平均品位 0.06%；伴生铊矿石量 8005.00 万吨，金属量 3530.00 吨，平均品位 0.004%；伴生银矿石量 7512.30 万吨，金属量 584.00 吨，平均品位 7.77 克/吨；伴生硫矿石量 2298.30 万吨，硫量 1233428.00 吨，平均品位 5.37%；伴生锶矿石量 2032.30 万吨，硫量 806030.00 吨，平均品位 3.97%；（3）共生矿产：硫铁矿矿石量 260.80 万吨，硫量 394925.00 吨，平均品位 15.14%；天青石矿石量 158.80 万吨，矿物量 317908.00 吨，矿物量 666462.00 吨，平均品位 20.02%；石膏矿石量 107.80 万吨，平均品位 62.71%。（4）共生矿伴生矿产：硫铁矿伴生镉矿石量 49.40 万吨，金属

量 64.00 吨，平均品位 0.01%；伴生铊矿石量 244.70 万吨，金属量 453.00 吨，平均品位 0.019%；伴生银矿石量 113.20 万吨，金属量 7.00 吨，平均品位 6.18 克/吨；伴生锑矿石量 242.40 万吨，锑矿物量 161157.00 吨，平均品位 6.65%；伴生锌矿石量 229.20 万吨，金属量 6444.00 吨，平均品位 0.28%。天青石伴生钡矿石量 154.40 万吨，元素量 26128.00 吨，重晶石 44405.00 吨，平均品位 1.69%。



矿界关系图

昆明有色冶金设计研究院股份公司 2023 年 2 月编制的《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿产资源开发利用方案》对上述资源储量的开采利用进行设计。设计采用露天和地下两种开采方式，露天生产规模 260.00 万吨/年，地下生产规模 150.00 万吨/年，该矿资源储量估算范围及设计利用范围均在本次评估范围内。

4.2 采矿权的历史沿革

(1) 兰坪铅锌矿采矿权首次设立于 2002 年，由云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）出让而得，矿山名称：云南兰坪有色金属有限责任公司兰坪铅锌矿，证号：5300000210480，采矿权人：云南兰坪有色金属有限责任公司，矿区面积：2.755km²，开采标高：2885~1800m，开采矿种：铅矿、锌矿，开采方式：露天开采，生产规模：89.10 万吨/年，有效期限：贰拾年，自 2002 年 10 月至 2022 年 10 月。矿区范围由 11 个拐点圈定。

(2) 2004 年云南兰坪有色金属有限责任公司办理了采矿权变更，变更后，矿山名称：云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿，证号：5300000420210，采矿权人：云南金鼎锌业有限公司，矿区面积：2.755km²，开采标高：2885~1800m，开采矿种：铅矿、锌矿，开采方式：露天开采，生产规模变更为 89.10 万吨/年，有效期限：壹拾捌年，自 2004 年 8 月至 2022 年 8 月，矿区范围由 11 个拐点圈定。

(3) 2022 年兰坪铅锌矿采矿权延续，采矿许可证证号、生产规模做了变更。云南金鼎锌业有限公司 2022 年 12 月 2 日取得了变更后的采矿许可证，证号：C5333002022123210154361；矿山名称为：云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿；采矿权人：云南金鼎锌业有限公司；开采矿种：铅矿、锌矿；开采方式：露天开采；生产规模：260.00 万吨/年；矿区面积：2.7550km²；开采深度：2885m~1800m；有效期限：贰年，自 2022 年 12 月 2 日至 2024 年 12 月 2 日。矿区范围由 11 个拐点圈定。

(4) 采矿权价款（出让收益）评估史

2001 年 8 月，北京海地人资源咨询有限责任公司对云南省兰坪县金顶铅锌矿补充勘探探矿权进行评估，并出具了《云南省兰坪县金顶铅锌矿补充勘探探矿权评估报告书》（海地人评报字[2001]第 28 号 总第 93 号）。

评估目的：作价出资；

评估基准日：2001 年 4 月 30 日；

评估方法：贴现现金流量法；

评估结论：“云南兰坪有色金属有限责任公司兰坪县金顶铅锌矿补充勘探探矿权”评估价值为 34,233.15 万元。

4.4 采矿权有偿处置情况

2000 年 4 月，经云南省地矿厅审查批准，原云南兰坪有色金属有限责任公司无偿取得了兰坪铅锌矿补充勘探探矿权。为与英国比例顿公司合资开发“兰坪铅锌矿”，2001 年 9 月 24 日经国土资源部探矿权采矿权评估结果确认书（矿权评确【2001】61 号）的兰坪铅锌矿补充勘探探矿权（原云南省兰坪县金顶铅锌矿补充勘探探矿权）转让评估结果 34233.15 万元。后由于合资开发事宜未成，后续办理了“兰坪铅锌矿”的采矿许可证，名称为“云南兰坪有色金属责任有限公司兰坪铅锌矿”。

2003 年 7 月 29 日，经省政府批准，在兰坪公司的基础上引进四川宏达集团以增资扩股的方式组建成立了金鼎锌业。2004 年 2 月 26 日，云南省政府批准了兰坪铅锌矿采矿权价款以评估确认的 4100 万美元减值 20% 作为云南方出资人对金鼎锌业的资本金投入。此后，云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）同意“兰坪铅锌矿”采矿权转让变更给金鼎锌业，转让的采矿权价款按 4100 万美元减值 20% 计算。

2005 年 10 月 27 日，经省人民政府批准，云南省财政厅、云南省国有资产监督管理委员会将 2001 年经评估确认的矿权价款 4100 万美元减值 20% 后的 3280 万美元（折合人民币 26928.80 万元）作为“兰坪铅锌矿”的采矿权价款按持股比例转增为云南冶金集团、怒江州人民政府、兰坪县人民政府、云铜集团在金鼎锌业的国家资本金，2006 年 2 月二次增资后金鼎锌业的注册资本金总额从 3 亿元增加到 9.7322 亿元人民币，云南方股东以净资产及采矿权价款出资。

2013 年国家审计署对云南省资源开发利用及相关资金征管情况进行审计时指出：“兰坪铅锌矿的采矿权价款转增国家资本金不符令相关规定和程序，未经财政部和国土资源部批准，要求进行清缴”2014 年 11 月 26 日原云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）将“兰坪铅锌矿”采矿权界定为无偿取得国家出资探明矿产地未处置价款的矿山。根据《财政部国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》

(财综[2017]35号),对于无偿取得的采矿权,应缴纳价款但尚未缴纳的,按协议出让方式征收矿业权出让收益。

2022年7月24日,怒江傈僳族自治州自然资源和规划局出具了《怒江傈僳族自治州自然资源和规划局关于缴纳兰坪铅锌矿采矿权出让收益的函》(怒自然资函[2022]10号),按市场基准价计算,兰坪铅锌矿应缴纳采矿权出让收益185723.57万元(镉基准价参照广西公布数据;伴生铊和伴生锑因无基准价,未参与计算)。首期应缴纳采矿权出让收益37,151.57万元,第2期-第10期每期缴纳16,508.00万元(详见附件十四:P4)。根据矿业权人提供的缴款凭证,截止评估基准日,矿业权人已缴纳了首期采矿权出让收益37,151.57万元(详见附件十四:P5)。

5. 评估基准日

根据《确定评估基准日指导意见》(CMVS 30200-2008),评估基准日尽可能接近经济行为的实现日,尽可能减少评估基准日后的调整事项,应考虑评估所需资料的可取性、使用方便性。基于上述原则,本次采矿权出让收益评估根据《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权出让收益评估委托书》评估基准日确定为2023年1月31日。

6. 评估依据

6.1 主要法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》(2009年08月27日第二次修正);
- (2) 《中华人民共和国资产评估法》(2016年7月2日颁布);
- (3) 《中华人民共和国资源税法》(2019年8月26日颁布);
- (4) 《中华人民共和国企业所得税法》(2018年12月29日修改后颁布);
- (5) 《中华人民共和国城市维护建设税法》(2020年8月11颁发);
- (6) 《矿产资源开采登记管理办法》(2014修订版);
- (7) 《矿业权出让转让管理暂行规定》(国土资发[2000]309号);
- (8) 《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》(国土资规[2017]16号);
- (9) 《关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见》(国发[2016]82号);

- (10) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（[2017]29号）；
- (11) 《财政部国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综[2017]35号）；
- (12) 《云南省国土资源厅关于矿业权出让收益市场基准价公告》（云国土资公告[2018]1号）；
- (13) 《矿业权评估管理办法（试行）》的通知（国土资发[2008]174号）；
- (14) 《云南省人民政府关于进一步加强矿产资源开发管理的规定》（云政发[2015]58号）；
- (15) 《云南省国土资源厅关于贯彻落实云南省人民政府进一步加强矿产资源开发管理规定有关问题的通知》（云国土资[2015]130号）；
- (16) 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136号）；
- (17) 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；
- (18) 《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）；
- (19) 《云南省人大常委会关于云南省资源税税目税率计征方式及减免税办法的决定》（2020年7月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过）；
- (20) 《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综[2010]98号）；
- (21) 《矿业权评估技术基本准则》（CMVS00001—2008）；
- (22) 《矿业权评估程序规范》（CMVS11000—2008）；
- (23) 《矿业权评估报告编制规范》（CMVS11400—2008）；
- (24) 《收益途径评估方法规范》（CMVS12100—2008）；
- (25) 《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（中国矿业权评估师协会公告2017年第3号发布）；
- (26) 《确定评估基准日指导意见》（CMVS30200—2008）；
- (27) 《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008）；

- (28) 《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》(CMVS30300—2010);
- (29) 《矿业权评估利用地质勘查文件指导意见》(CMVS30400—2010);
- (30) 《矿业权评估利用矿山设计指导意见》(CMVS3030.00—2010);
- (31) 《固体矿产资源量分类》(GB/T17766-2020);
- (32) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020);
- (33) 《矿产地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼》(DZ/T0214-2020);
- (34) 《矿产地质勘查规范硫铁矿》(DZ/T0210—2020);
- (35) 《石膏、天青石、硅藻土矿产地质勘查规范》(DZ/T0235-2018)。

6.2 产权证明文件

(1) 云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿许可证(证号:C5333002022123210154361)。

6.3 其他依据

(1) 《关于〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段资源储量核实报告〉(2022年)矿产资源储量评审备案的复函》(怒自然资储备函[2023]1号)、《〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告(2022年)〉矿产资源储量评审意见书》(云地矿储审[2023]怒001号);

(2) 《云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告》(2022年)(云南冶金资源股份有限公司,2022年11月);

(3) 《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》((怒)贵宝矿开备[2023]001号)及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见》;

(4) 《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿产资源开发利用方案》(昆明有色冶金设计研究院股份公司,2023年2月);

(5) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案表》;

(6) 《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司,2022年5月);

(7) 精矿相关销售合同;

(8) 矿业权人提供及评估人员收集的其他资料。

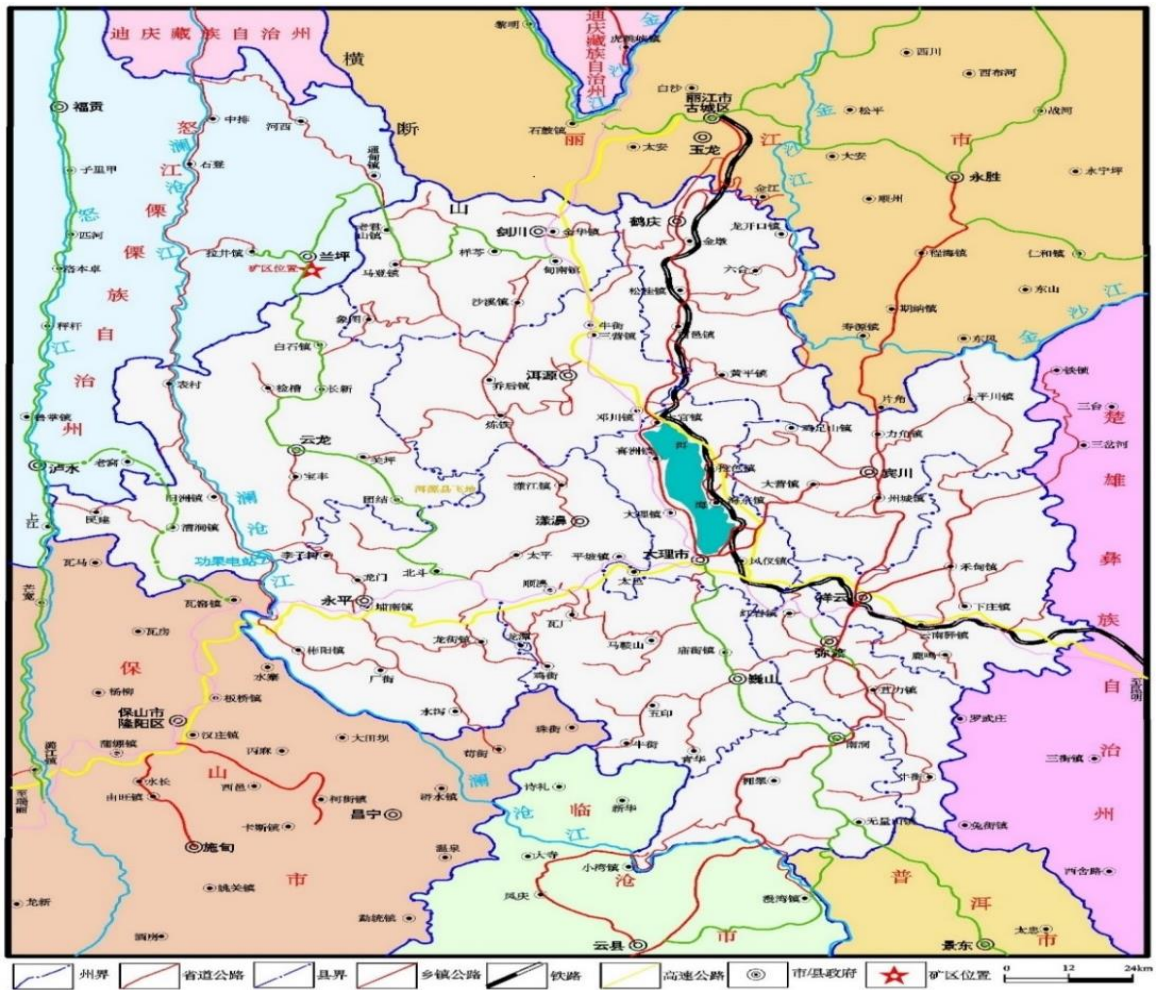
7. 矿产资源勘查概况和开发概况

7.1 矿区地理位置及交通、自然地理及经济概况

7.1.1 矿区地理位置及交通

兰坪铅锌矿位于云南省怒江傈僳族自治州兰坪白族普米族自治县县城 155° 方向，直距 6.5km，公路里程 8.0km，行政区隶属兰坪县金顶镇，矿区极值坐标(CGCS2000 大地坐标系)：北纬 26° 23' 54.29" -26° 25' 05.88" ，东经 99° 25' 05.24" -99° 26' 10.25" ，矿区中心坐标：北纬 26° 24' 30.03" ，东经 99° 25' 36.25" 。

矿区有两条公路通大理市，一条是兰坪县经云龙县至大理市；另一条是兰坪县经剑川县、洱源县至大理市，里程均约 235.00km。其中，兰坪县经剑川县甸南镇接大丽高速、杭瑞高速等高速公路，至昆明市里程约 530.00km；另有大理市至昆明市铁路里程约 270.00km，交通方便。（详见交通位置图）



交通位置图

7.1.2 矿区自然地理及经济概况

(1) 地形

矿区处于滇西北横断山脉的中部，位于高平～老母井向斜盆地的东坡，属滇西纵谷山原区之北段的深切割块断侵蚀高山中山盆地，区内山岭、河谷呈现出近南北向狭长带状分布的地貌特征。区域内北东面最高，海拔 4295.3m（雪帮山），向南递降为 3638～3536m（白龙潭），形成矿区东部一级分水岭，相对高差 1328～1870m。盆地西翼最高海拔 3528m，一般为 3294～3355m，构成矿区西部一级分水岭，相对高差 1244m。山势走向与区域南北向构造线基本一致，整个地势从北向南、自东西两侧向盆地中心呈折波阶梯状递降。矿区最高海拔 2885m（歪打弄），相对高差 601m，属中等切割中山。

(2) 地表水

泚江是区内的主要河流，流经矿区西侧的河段为宽“V”型谷，河床坡降平均 1.6%，基岩裸露，有显著额曲流形态，两岸交错发育四级侵蚀～基座阶地。阶地面高度分别为 8m、17～20m、35～36m、90m。泚江在矿区呈北北西向，向南西经云龙县流入澜沧江。最大洪水流量 208m³/s（1956 年 8 月 24 日），最小流量 1.1m³/s（1969 年 5 月 30 日），平均流量 6.81m³/s。

矿区附近小溪发育，多为东西向，与泚江组合为树枝状，局部有对头沟，横阶地发育。主要支流有金平河，年平均流量 3.11m³/s，次为北大沟，流量为 0.043m³/s，白草坪大沟，流量 0.082m³/s。

(3) 气候

①气温：矿区属低纬山地季风气候，因地形复杂，海拔高差大，形成典型的垂直分布的立体气候带。多年平均气温 13.7℃（河谷 16.2℃），7 月份气温最高，平均气温达 25.5℃，极端最高气温为 31.7℃；1 月份气温最低，平均气温 3.4℃，极端最低气温零下 12℃，气温年较差 14.5℃。初霜期为 4 月 11 日，无霜期 190 天。平均日照 2008.7 小时（河谷为 1704.5 小时），年均有效光时 897.3 小时，有效光时比为 45%，光热能辐射身年均 125.148kcal/cm²。

②降雨量：区内雨量充沛，多集中在 6～9 月，占全年降雨量的 73.57%。最大年降雨量为 1327mm（1963 年），最小为 713mm（1972 年），平均为 1088.43mm。最大月降雨

量为 376.9mm (1968 年 8 月), 最大日降雨量为 100.2mm (1989 年 9 月 28 日 24 小时内降雨量), 最长连续降雨天数为 29 天 (1976 年 7 月), 月雨日最多 30 天 (1962 年 8 月、1971 年 7 月、1981 年 7 月), 年雨日最多为 211 天 (1981 年), 平均 158 天。多年平均秋雨量为 438.7mm, 其中 8 月份最高, 为 208.9mm, 10 月份最少, 为 81.8mm。降雨量随着海拔增高而加大。

③蒸发量: 最小年蒸发量 1452.7mm (1962 年), 最大 1777.2mm, 多年平均 1578.38mm。

④相对湿度: 年平均 74%, 最低 52%, 最高 89%。

⑤风速和风向: 矿区风力不大, 刮疾风的时日较少, 一般 2~3 级, 年平均风速为 1.3m/s, 最大风速 16m/s。主要风向为南风, 次为南南西、南西、南南东, 偶有东北风。

⑥冰霜期: 平均每年 108 天, 最多 127 天 (1963 年), 最少 86 天 (1973 年)。矿区无日照处, 冻土厚可达 10cm 左右。

(4) 地震情况

矿区以东 50km 是剑川~大理地震带北段剑川强地震区, 地震以烈度高, 频度大, 团状出现为其特征。震中集中在剑川盆地, 且西缘表现特别强烈。矿区以东 20km 的马登、上兰、通甸坝区, 属兰坪~思茅拗陷的东缘带。1948 年 6 月 27 日发生过一次震级为 6.25, 烈度 8 度的中强地震并波及金顶矿区。据剑川县志记载, 当时房屋多数倒塌, 人畜伤亡, 沿路山岩崩塌。

1948 年 7 月 11 日继马登镇地震之后, 在金顶之南西侧发生 5.25 级, 烈度 6 度地震。1914 年金顶南 20km 顺荡井曾发生过一次震级 4.7 级、烈度 6 度地震。此外, 自 1976 年以来, 兰坪地震办公室还记录了小地震 40 多次, 其中最大震级为 4.3 级, 震中位于弥沙河断裂至西及兰坪南等地方, 金顶矿区以西澜沧江断裂带, 《地震目录》未记载过震级大于 4.7 级的地震。

整个兰坪~思茅拗陷的北段, 从东向西地震由强到弱, 金顶矿区地震的基本烈度为 6 度, 震级为 5.25 级, 矿山建设需要有抗震设计。

(5) 经济概况

兰坪县地处“三江并流”世界自然遗产腹地, 是滇西北城镇群的重要节点, 是连

接金沙江对内开放合作经济带和澜沧江开发开放经济带的重要通道。兰坪是全国唯一的白族普米族自治县，境内有汉族、白族、普米族、傈僳族、怒族、彝族等 14 个民族，少数民族人口占总人口的 94.9%。

兰坪资源丰富，矿产资源、水能资源、多样性生物资源是其主要优势资源，仅就铅锌矿产资源而言，兰坪足以堪称国家级自然资源大县，蕴藏有丰富的铅锌、铜、银、锑、铋、铀等十多种矿种，其中以“兰坪铅锌矿”为主的铅锌资源是兰坪县最具优势的矿产资源。水能资源丰富，澜沧江由北向南纵贯全境，县境内流程 130 公里，年径流量 909 立方米/秒。生物资源十分丰富，被誉为天然的“生物多样性公园”和“原始物种基因库”，有滇金丝猴等 37 种国家一、二级保护动物。全县森林覆盖率 71.47%，是云南省林业重点县之一，活立木蓄积量 3488 万立方米，适合发展林果、药材、杂粮、畜禽等产业，有乌骨羊、绒毛鸡等地方特有畜禽，有秦艽、重楼、续断、天麻、蝉花等 160 多种名贵药材，是“云药之乡”和云南省生物产业示范基地。

尽管兰坪是国家级自然资源大县，但县域经济发展水平低，农业条件差，部分地区生存条件恶劣，社会、经济发展水平远远低于全省平均水平。农业生产以杂粮（玉米、马铃薯等）为主，由于耕地少且耕地总体质量不高，农业基础设施建设落后，耕地坡陡破碎水土流失严重，粮食难以自给。畜牧业仅有少量家养牛羊。近年来随着矿山铅锌资源的利用（采、选、冶），当地财政和群众经济条件有较大改善。矿业收入亦成为当地群众生活的经济来源之一。据 2021 年兰坪县财政统计，全年实现地区生产总值（GDP）98.38 亿元，比全国（8.1%）低 1.3 个百分点，比全省、全州（均为 7.3%）低 0.5 个百分点，增速全省排列第 92 位，全州排列第 3 位。

7.2 矿区地质工作概况及地质勘查成果

兰坪金顶铅锌矿是我国目前已经探明的超大型铅锌矿床，多个地质勘查部门和单位做了大量的地质勘查工作。

(1) 1960 年~1962 年云南省地质局第一区调大队发现本矿区后，进行了少量地表揭露、老硐清理和采样化验等工作，编写了地质简报，对矿区作了肯定评价，估算铅锌地质远景储量 415.65 万吨。

(2) 云南省地质局第三地质大队（原云南省地质局第十一地质队）1965 年开始进

行普查勘探，1967 年完成详查，概算储量铅 158.86 万吨、锌 756.00 万吨。1968 年转入初勘，1972 年至 1982 年进行详细勘探。依据冶金工业部 1979 年 12 月下达的主要工业指标，国家有色金属工业管理总局 1982 年下达的铅锌混合矿、共生硫铁矿及“三带”划分的工业指标，云南省地质局 1982 年下达的高铁灰岩型氧化矿、天青石和石膏的工业指标，1982 年 12 月编制了《云南省兰坪县金顶铅锌矿详细勘探地质报告书》（送审稿）。全国矿产储量委员会（以下简称“全国储委”）1983 年 5 月 20 日至 31 日组织审查后，第三地质大队按照《审查会议纪要》的要求，增补了一些实物工程，对报告作了修改补充，1984 年 11 月提交《云南省兰坪县金顶铅锌矿详细勘探地质报告》（以下简称“1984 年详勘报告”）。

1984 年详勘报告经全国储委审查并以全储决字（1984）003 号文批准。批准储量包括峰子山等其它矿段，并有共、伴生矿。其中，北厂、架崖山矿段范围内铅锌矿表内 B+C+D 级矿石量 125167023 吨，铅金属量 2138382 吨，锌金属量 10781266 吨；表外 B+C+D 级矿石量 60476250 吨，铅金属量 63585 吨，锌金属量 836645 吨。审批决议书指出：“本区勘探研究程度较高，各项工作质量基本符合要求，提供的报告资料齐全，可以基本满足矿山建设设计的需要。”

（3）第三地质大队于 1984 年 10 月至 1985 年 9 月对架崖山矿段进行开发前期勘探，1986 年 9 月提交《云南省兰坪县金顶铅锌矿架崖山矿段开发前期勘探说明书》（以下简称“1986 年开发勘探说明书”）。1986 年开发勘探说明书经云南省矿产储量委员会（以下简称“省储委”）以云储决字（1987）第 1 号文批准。批准架崖山矿段范围内铅锌矿表内 B+C+D 级矿石量 16526407 吨，铅金属量 295007 吨，锌金属量 2679057 吨；表外 B+C+D 级矿石量 5533833 吨，铅金属量 2521 吨，锌金属量 144402 吨。审查意见书认为：“通过开发前期勘探，提高了矿段原有的地质研究程度和勘探程度。在主要矿体的浅部探求了一定数量的高级储量，基本达到了预期的目的”、“基本能满足生产设计的要求”。

（4）历经详勘和开发前期勘探的北厂、架崖山两矿段，自 1981 年出现零星开采，尤其 1985 年开始大规模群采以后，由于群采活动极盛，资源条件发生了较大变化。为此，中国有色金属工业总公司昆明公司于 1991 年 4 月 2 日以中色昆计字（1991）23 号

文《关于开展云南兰坪铅锌矿架崖山、北厂一期工程开采范围储量初核工作的报告》上报云南省人民政府及有色总公司，同时，中国有色金属工业总公司华昆工程承包公司（代甲方）根据有色总公司下达的 1991 年前期工作计划，成立初核工作组，组织昆明有色冶金设计研究院、第三地质大队，在群采尚在进行的条件下，对该架崖山、北厂一期工程开采范围内的储量进行初步核实工作。1991 年 9 月提交《兰坪铅锌矿架崖山—北厂矿段一期工程开采范围内储量初步核实报告》（以下简称“1991 年核实报告”）。该报告估算截止 1990 年底，架崖山、北厂二矿段群采消耗量为矿石量 370.4947 万吨，铅金属量 150599 吨，锌金属量 851296 吨。1991 年核实报告经省储委和有色总公司昆明公司审查以云储审字（1992）第 4 号、中色昆字（1992）9 号文联合批准。

（5）云南兰坪有色金属有限责任公司于 2001 年 1 月~4 月对北厂、架崖山两矿段截止 2000 年底开采损失储量及保有储量进行核查。2001 年 4 月提交了《云南省兰坪县金顶铅锌矿北厂、架崖山矿段储量核查报告》（以下简称“2001 年核查报告”）。2001 年核查报告经云南省国土资源厅储量评审中心评审，云南省国土资源厅以（2001）8 号矿产资源储量认定书认定。该报告核查结果：截止 2000 年底北厂、架崖山二矿段表内矿消耗量为 B+C+D 级矿石量 11933665 吨，铅金属量 279137 吨，锌金属量 2192348 吨；保有资源储量 111b+122b 类矿石量 123538669 吨，铅金属量 1694594 吨，锌金属量 9417397 吨。

（6）2004 年，云南金鼎锌业有限公司组织对北厂、架崖山矿段资源储量进行了核实，提交的《兰坪金顶铅锌矿北厂、架崖山矿段资源储量的核实申请》（以下简称“2004 年核实申请”）经云南省国土资源厅以云国土资储[2004]14 号《关于兰坪金顶铅锌矿北厂、架崖山矿段资源储量的核实意见》进行了审查确认。2004 年核实申请核实 2001 年 1 月至 2003 年 7 月消耗资源储量 111b+122b 类矿石量 568031 吨，铅金属量 7498 吨，锌金属量 79478 吨。

（7）2008 年，云南金鼎锌业有限公司委托云南弘迪矿产资源有限公司在以北厂、架崖山矿段为主的采矿权（含峰子山、南厂、跑马坪矿段少数矿体极少部分）范围内编制《云南省兰坪县金顶铅锌矿北厂架崖山矿段资源储量核实报告》（以下简称“2008 年核实报告”）。2009 年核实报告经云南省国土资源厅矿产资源评审中心以云国土资矿

评储字（2009）109号评审意见书评审通过，云南省国土资源厅以云国土资储备字（2009）136号矿产资源储量评审备案证明备案。该报告核实采矿权范围内，截止2008年5月31日，累计查明原B+C+D/111b+122b+331+332+333类铅锌矿石量20622.49万吨，铅金属量2023220吨，锌12658249吨；其中工业矿体矿石量13581.36万吨，铅金属量1980112吨，锌11635749吨；低品位矿体矿石量7041.13万吨，铅金属量43108吨，锌1022500吨。累计注销（包括1984年提交详查报告以来）原B+C+D级铅锌矿石量4941.70万吨，铅金属量823288吨，锌4973477吨；其中工业矿体矿石量4090.30万吨，铅金属量808568吨，锌4812513吨；低品位矿体矿石量851.40万吨，铅金属量14720吨，锌160964吨。保有111b+122b+331+332+333类铅锌矿石量15680.79万吨，铅金属量1199932吨，锌7684772吨；其中工业矿体矿石量9491.06万吨，铅金属量1171544吨，锌6823236吨；低品位矿体矿石量6189.73万吨，铅金属量28388吨，锌861536吨。

（8）2010年，云南金鼎锌业有限公司委托云南弘迪矿产资源有限公司在以北厂、架崖山矿段为主的采矿权范围内编制《云南省兰坪县金顶铅锌矿北厂架崖山矿段资源储量核实报告》。该核实报告经国土资源部矿产资源评审中心以“国土资矿评储字（2010）260号矿产资源储量评审意见书”评审通过，国土资源部以“国土资储备字（2011）31号矿产资源储量评审备案证明”备案。该报告核实采矿权范围内，截止2009年12月31日，累计查明111b+122b+331+332+333类铅锌矿石量20681.67万吨，铅金属量2039968吨，锌12678459吨；其中工业矿体矿石量13635.48万吨，铅金属量1996098吨，锌11674891吨；低品位矿体矿石量7046.19万吨，铅金属量43870吨，锌1003568吨。累计动用111b+122b+331+332+333类铅锌矿石量5449.13万吨，铅金属量5375749吨，锌912597吨；其中工业矿体矿石量4480.27万吨，铅金属量5204433吨，锌893980吨；低品位矿体矿石量968.86万吨，铅金属量171316吨，锌18617吨。保有111b+122b+331+332+333类铅锌矿石量15232.54万吨，铅金属量1127371吨，锌7302710吨；其中工业矿体矿石量9155.21万吨，铅金属量1102118吨，锌6470458吨；低品位矿体矿石量6077.33万吨，铅金属量25253吨，锌832252吨。

(9) 2021 年, 云南金鼎锌业有限公司委托云南冶金资源股份有限公司在兰坪铅锌矿采矿权范围内编制《云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂、架崖山矿段资源储量核实报告(2021 年)》(以下简称“2021 年核实报告”)。2021 年核实报告经怒江州自然资源局委托评审通过。该报告核实采矿权范围内, 截至 2021 年 6 月 30 日, 保有铅锌工业矿+低品位矿矿石量 11429.9 万吨, 铅 748481 吨, 锌 4880523 吨, 铅加锌金属量 5629004 吨。其中: ①工业矿: 探明资源量(TM) 铅锌矿石量 548.3 万吨, 铅 107645 吨, 锌 432941 吨, 铅加锌金属量 540586 吨。控制资源量(KZ) 铅锌矿石量 2623 万吨, 铅 255279 吨, 锌 1679926 吨, 铅加锌金属量 1935205 吨。推断资源量(TD) 铅锌矿石量 3362 万吨, 铅 368324 吨, 锌 2113952 吨, 铅加锌金属量 2482276 吨。

②低品位矿: 探明资源量(TM) 铅锌矿石量 47.4 万吨, 铅 428 吨, 锌 6379 吨, 铅加锌金属量 6807 吨。控制资源量(KZ) 铅锌矿石量 877.3 万吨, 铅 788 吨, 锌 124393 吨, 铅加锌金属量 125181 吨。推断资源量(TD) 铅锌矿石量 3971.9 万吨, 铅 16017 吨, 锌 522932 吨, 铅加锌金属量 538949 吨。

保有铅锌矿中伴生组分矿石量为 11429.9 万吨, 镉金属量 69498 吨, 铊金属量 3498 吨, 银金属量 583867 千克。

共生矿体硫铁矿: 保有共生硫铁矿体矿石量为 268.4 万吨, 硫矿物量为 404563 吨。

共生矿体天青石: 保有天青石矿体矿石量为 153.5 万吨, 锶金属量为 288905 吨, 由锶换算的天青石矿物量为 605657 吨; 钡金属量为 22173 吨, 由钡换算的重晶石矿物量为 37680 吨。

共生石膏矿: 保有共生石膏矿体矿石量为 212.3 万吨。

(10) 2022 年 11 月云南冶金资源股份有限公司提交了《云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告(2022 年)》(以下简称“储量核实报告(2022 年)”), 该“储量核实报告(2022 年)”经云南省地质矿产勘查院组织专家评审, 取得了《〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告(2022 年)〉矿产资源储量评审意见书》(云地矿储审[2023]怒 001 号), 评审通过资源量: 截止 2022 年 6 月 30 日, 兰坪铅锌矿采矿证范围内(北厂+架崖山)保有铅锌矿矿石量 11374.30 万吨, 铅金属量 909482 吨, 平均品位 0.80%, 锌金属量 5465861 吨, 平均品位 4.81%, 其

中：

①探明资源量：

铅锌矿石量 3318.1 万吨，金属量：铅 364158 吨、锌 1981702 吨，平均品位：铅 1.10%、锌 5.97%。

②控制资源量：

铅锌矿石量 3976.4 万吨，金属量：铅 254136 吨、锌 1780158 吨，平均品位：铅 0.64%、锌 4.48%。

③推断资源量：

铅锌矿石量 4079.8 万吨，金属量：铅 291188 吨、锌 1704001 吨，平均品位：铅 0.71%、锌 4.18%。

主矿产伴生矿产：伴生镉矿石量 10739.1 万吨，金属量 68676 吨，平均品位 0.06%；伴生铊矿石量 8005.0 万吨，金属量 3530 吨，平均品位 0.004%；伴生银矿石量 7512.3 万吨，金属量 584 吨，平均品位 7.77 克/吨；伴生硫矿石量 2298.3 万吨，硫量 1233428 吨，平均品位 5.37%；伴生锑矿石量 2032.3 万吨，元素量 806030 吨，平均品位 3.97%。共生矿产：硫铁矿矿石量 260.8 万吨，硫量 394925 吨，平均品位 15.14%；天青石矿石量 158.8 万吨，元素量 317908 吨，矿物量 666462 吨，平均品位 20.02%；石膏矿石量 107.8 万吨，平均品位 62.70%。

共生矿伴生矿产：硫铁矿伴生镉矿石量 49.4 万吨，金属量 64 吨，平均品位 0.01%；伴生铊矿石量 244.7 万吨，金属量 453 吨，平均品位 0.019%；伴生银矿石量 113.2 万吨，金属量 7.00 吨，平均品位银 6.18 克/吨；伴生锑矿石量 242.4 万吨，元素量 161157 吨，平均品位 6.65%；伴生锌矿石量 229.2 万吨，金属量 6444 吨，平均品位 0.28%。天青石伴生钡矿石量 154.4 万吨，元素量 26128 吨，重晶石 44405 吨，平均品位 1.69%。

7.3 矿区地质概况

7.3.1 地层

矿区地层可分为外来系统和原地系统两部分。外来系统累计最大厚度可达 900 余米，但由于其内部发育着次级水平推覆断层组而使其中某些地层常呈楔形尖灭，故一

般总厚度多为 300~500m。原地系统包含中心孔 ZK376 揭露到的上白垩统南新组上部 200 多米地层，总厚达 689~940m 不等。更深部位尚无控制。现分别由老到新叙述如下：

(1) 外来系统

外来系统主要为：白垩系下统景星组 (K_1j^1)，侏罗系上统坝注路组 (J_3b)、中统花开左组 (J_2h)，三叠系上统麦初箐组 (T_3m)、三合洞组 (T_3s^2 、 T_3s^1)、歪古村组 (T_3w)。累计最大厚度可达 900 余米，但由于其内部发育着次级水平推覆断层组面其中某些地层长城楔形尖灭，故一般总厚度多为 300~500m。

①上三叠统

三叠系上统组成倒转的外来系统的上部，覆于中侏罗统之上。两者间为水平推覆次级断层 F_1 分隔。矿区内为歪古村组、三合洞组和麦初箐组，由老到新分述如下：

A、歪古村组 (T_3w)

系推覆体上部地层，地表出露于 F_5 断层西侧，为紫红色厚层状泥质粉砂岩，夹粉砂质泥岩、细粒石英砂岩及含长石细粒石英砂岩。胶结物主要是铁泥质，其次是白云质。厚大于 180m。

B、三合洞组 (T_3s)

是外来系统中保存较好的地层，环绕穹窿断续分布。

三合洞组下段下部 (T_3s^{1-1}) 为深灰色泥灰岩，夹白云质泥岩，含沥青质结晶灰岩、白云质灰岩及凝灰岩，厚 12~224m。其下段上部 (T_3s^{1-2}) 为浅灰、灰白色白云质灰岩、含燧石灰岩及含沥青质灰岩。在白云质灰岩中，局部铅锌矿化，并可构成孤立的铅锌小矿体。厚 25~72m。

三合洞组上段 (T_3s^2) 多数地段均为水平推覆断层切错而缺失，仅在北厂有部分保存，呈一北厚南薄的楔子，分布于歪打亏山陡崖之下。为灰黑色灰质泥岩夹少量薄层泥灰岩条带，局部地段泥岩风化显浅灰色与浅紫色互层薄条带。本段倒转覆于麦初箐组地层之上，其间为整合过渡。保存最大厚度 50m。

C、麦初箐组 (T_3m)

分布于蜂子山铅锌矿 P39 线之东侧、P44 线深部亦有零星分布。为灰黑色粉砂质泥岩夹细砂岩扁豆体，含碳化植物碎片，偶见夹煤线，倒转覆于中侏罗系花开左组上，

其间为断层接触；部分地方似为一倒转侵蚀面。本层保留最大厚度为 120m。

②侏罗系

侏罗系组成倒转外来系统的中部，覆于白垩系景星组之上，两者接触关系为倒转不整合。矿区内中侏罗统花开左组及上侏罗统坝注路组。

A、花开左组 (J_2h)

分布较广，以花开左组下段 (J_2h^1) 为主，环绕于上三叠统三合洞组内侧分布，北厂保存较完好，厚度 200~328m。东部厚度逐渐减小，一般厚 30~150m。向南至蜂子山铅锌矿保存最大厚度 180m，一般为 20~140m。架崖山和白头山一带厚度多在 30m 以下。其岩性分述如下：

J_2h^{1-1} ：底部为 0.5~1.5m 砾岩，砾岩成分为灰岩及燧石，滚圆度差。其上为紫红色泥质粉砂岩与细砂岩互层，以泥质粉砂岩为主，细砂岩约占 1/5；靠砂岩上部有斜坡状交错层，据层理之收敛及切割关系可判定地层已倒转，厚 94m。其与上三叠统麦初箐组接触有断层现象。但因其底部有砾岩~角砾岩，初步认为在三叠系顶部有一侵蚀面。本层倒转整合覆于 J_2h^{1-2} 之上。

J_2h^{1-2} ：浅灰白色中厚层状细粒石英砂岩，颗粒分选较好，略显定向排列，呈次棱角状至次滚圆状，铁泥质胶结。部分地段上部夹紫红色泥岩，下部夹砾岩，底部出现砾岩；细砾成分以灰岩为主。砂岩中斜层理发育，并有波纹，波峰较尖而波谷平缓，波纹指数约为 1:10。应为水成波纹。波峰朝下，可确定地层已倒转。本层深部有变薄尖灭趋势。厚 32m。

J_2h^{1-3} ：由紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及灰质细砂岩组成正向韵律，单个韵律厚 2~8m 不等。每个韵律以粉砂质泥岩及泥质粉砂岩为主，粉砂岩及细砂岩较薄甚至于不出现，砾石出现次数更少。厚 62m。

J_2h^{1-4} ：浅紫灰色及浅灰黄色含泥质细粒石英砂岩，砂粒定向排列，但分选较差，上部含粉砂砂屑，下部含中粒砂屑，岩屑约占 10%，由燧石及微量石英片岩组成。胶结物为粘土或水云母粘土，夹薄层至中厚层泥质粉砂岩。本层向深部亦有变薄尖灭趋势。厚 24m。

J_2h^{1-5} ：下部为紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及细砂岩组成正向韵律，单个韵律

厚 4~5m。上部为紫红色泥岩、泥质粉砂岩互层，互层厚度约为 2m。以上为景星组 K_1j^{1-1} 砂岩所超覆，侵蚀面清楚。侵蚀面附近 J_2h^{1-5} 红层有一褪色带，并有 K_1j^{1-1} 浅灰色砂岩脉贯入，说明侏罗纪末~早白垩世曾发生过构造运动。

B、坝注路组 (J_3b): 仅见于矿区北西至龙潭沟一带，由海陆交互相杂色层组成。为浅灰绿色及紫红粉砂质泥岩互层，厚 120m。

③白垩系

下白垩统景星组 (K_1j): 为倒转外来系的底部，与上述各层构成一体，覆于原地系统云龙组上段 Ey^{b-2} 地层之上。区域上，下白垩统厚 400~800m，在矿区只保留下白垩统底部数十米地层。呈不整合覆于中侏罗统花开左组之下。在北厂矿段其南东端景星组可延伸至架崖山，厚 20~53m；蜂子山一带厚 20~30m，在白草坪仅存有少量残片。

整个景星组多数地层已被水平推覆断层所错失。所保存的部分地层常常是全层矿化，品位较富，构成矿区的上部含矿带。按其岩性特征可细分为两层：

K_1j^{1-1} : 底部为砾岩或角砾岩，厚 20cm 至数米不等。砾石主要为细~中砾的灰岩及燧石；灰岩砾石中偶见三叠纪瓣鳃化石碎片。此外，尚见含少量灰绿色泥岩角砾。向上砾石逐渐减少而渐变为厚层至块状细粒石英砂岩，显示一个由粗变细的正向递变韵律。石英砂岩中之石英砂屑呈次滚圆至棱角状，少部分为滚圆状，分选较好，约有 1/5 达中粒砂。含岩屑 10~15%，由石英岩及燧石组成，石英片岩及粘土岩屑甚少。胶结物以重结晶方解石为主，约占 10~15%。岩石风化表面常显豆状凸起。砂岩中见有近水平楔形层理，根据斜层理之收敛及顶面被冲刷切割的情况，可确定地层已倒转。厚 10~36m。向深部变薄或尖灭。

K_1j^{1-2} : 整合覆于 K_1j^{1-1} 之上。由于本层接近主推覆断裂 F_2 ，岩石破碎，混杂有原地系统之成分，岩性复杂，变化也较大。以含角砾细粒石英砂岩为主，砂质灰岩角砾次之，并含有结晶灰岩、泥灰岩、灰质泥岩等岩块。厚 2~23m。

(2) 原地系统

原地系统主要为：白垩系上统南新组 (K_2n)、虎头寺组 (K_2h)，古近系古新统云龙组 (E_1y)、新近系上新统三营组 (N_2s) 和第四系更新统 (Qp)、全新统 (Qh)，总厚度 690~940m 不等。

①白垩系

A、南新组 (K_2n): 组成穹隆核部, 地表未出露。均为紫红色层, 由含滚圆石英砾石及钙质团块的砂砾岩~细砂岩~泥质砂岩~粉砂岩~粉砂质泥岩组成正向小韵律, 每个韵律厚 6~16m 不等, 以细砂岩~泥质细砂岩组成单个韵律主体, 其余砂砾岩、粉砂岩及泥岩常较薄或不出现, 韵律底部常见较清晰的小冲刷面。与其上的虎头寺组地层为整合接触, 总厚度>245m。

B、虎头寺组 (K_2h): 出露于穹隆核部, 底部为浅灰紫色中厚层状细粒含长石英砂岩夹浅灰色细粒石英砂岩。层理不甚发育, 可见浅灰和浅紫红色相间显水平层理的条带, 为一套弱氧化至弱还原环境下较稳定的湖相沉积。裂隙中有薄膜状孔雀石。顶部具凸凹不平的侵蚀面, 下古新统云龙组呈微角度不整合覆于其上。厚 54.2m。虎头寺组在整个兰坪思茅拗陷中, 岩性较单一, 厚度不大, 但较稳定, 是中生代红色地层中的重要标志层。并常有铜、铅、汞矿化。

②古近系

云龙组 (Ey): 矿区内云龙组之岩性岩相与周围湖相正常沉积有较大差别。按岩性岩相特征, 可分为两段, 即 Ey^a (层位大致相当于区域之上 Ey^1) 及 Ey^b (层位大致相当于区域上之 Ey^2)。

A、云龙组下段 Ey^a :

为一套滨湖相地层, 具季节性韵律 (矿区内习称为花斑层), 按不同岩性特征, 可细分为五层, 由老到新分述如下:

Ey^{a-1} : 环绕穹隆核心分布, 底部为 1.5~10m 之灰岩角砾岩或含砂质角砾岩, 岩化差, 岩石松散, 偶夹石膏岩。呈微角度不整合覆于上白垩统虎头寺组之上。虎头寺组地层顶部之侵蚀面, 起伏较大。侵蚀面上有时可见有几十厘米之粘土夹锰质条带。上下两个地层之倾向及倾角约有 10° 之差。角砾岩之上为具花斑状条带层理之粉~细砂岩, 由浅灰色及浅紫红色相间组成条带。砂屑以石英为主, 长石约占 2~7%; 含岩屑以燧石及灰岩为主, 约占 10%; 石英岩及石英片岩之岩屑少。胶结物或为灰质, 或为铁泥质, 因其含量不同而形成不同颜色条带。厚 59.2m。

Ey^{a-2} : 亦环绕穹隆核心分布, 整合覆于 Ey^{a-1} 之上。岩性及厚度变化较大, 由浅灰色

角砾岩、砂质灰岩角砾岩至含角砾砂岩组成，灰质胶结。总趋势是向南西方向砾径变细，变为含细角砾之细砂岩至粉砂岩，厚度亦骤减而显水平层理；北东方向含角砾增多，粒径亦变粗，灰岩角砾可达 10~30cm，厚度亦相应增大，成层性差。角砾成分主要为结晶灰岩及含沥青灰岩，多呈棱角状，少部分为半滚圆。以含锰结核或团块为本层地层特征。厚度 2~50m。

Ey^{a-3} ：整合覆于 Ey^{a-2} 之上。为棕红色含粉砂岩及泥质细砂岩，分选差、成层性差、层理不发育，常含少量中粗粒石英砂，中部夹含长石细砂岩，顶部夹泥质粉砂岩。胶结物以铁泥质为主，灰质次之。为湖水较深之沉积物，层理不发育，粒度较细。厚度 36~46m。

Ey^{a-4} ：整合覆于 Ey^{a-3} 之上，为条斑状细砂~粉砂岩。岩石主要由石英、水云母粘土、氧化铁等组成，长石及云母片微量。含氧化铁呈浅紫红色，不含氧化铁则呈浅灰色，相间组成层纹。层纹厚 4~7mm 不等，部分大于 1cm。定向薄片可见由细到粗的反向韵律，由 0.03~0.07mm 细粉砂→0.07~0.14mm 粗粉砂→0.07~0.2mm 细砂组成不同颜色层纹构成一个韵律。每个韵律内部粒度由下而上，由细变粗逐渐变化而无明显界面，两个韵律之间，界面则较为清楚。韵律底部之细粒级粉砂不含铁质，向上颗粒变粗则出现铁质。还可见部分铁质形成结核。其中夹灰岩角砾，西部夹滚圆度较好的薄层灰岩质细砾岩；向东部灰岩角砾岩夹层增多，厚度增大，粒径变粗。厚 66~113m。

Ey^{a-5} ：整合覆于 Ey^{a-4} 之上。西部为棕红色泥质粉砂岩，夹细砂岩，靠上部夹泥质粉砂岩及泥岩，顶部为条斑或麻点状细砂岩，为与 Ey^{b-1} 的分界标志。向东全部变为层纹状粉~细砂岩，其中夹棕红色泥质粉砂岩而与 Ey^{a-4} 可以区别。厚 53m。

B、云龙组上段 Ey^b ：

为一套冲积~堆积相地层，在兰坪铅锌矿架崖山矿段 P33~P35 线之南东侧已相变成湖相的红色层 Ey^2 ，云龙组顶部之含泥砾石膏层 Ey^{2-3} 则矿区内外岩性基本一致，可以对比。按岩性特征又可细分为两层，由老到新分述如下：

Ey^{b-1} ：整合覆于 Ey^{a-5} 之上，由于 Ey^{a-5} 顶部往往有花斑层而易于与其区分。东部为浅灰，浅灰绿色灰质胶结细粒石英砂岩，局部含灰岩细角砾，西部为浅灰色及棕红色细砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩，越向西红色层越多，逐渐过渡到外围湖相红层（ Ey^{2-1} ）。

在跑马坪铅锌矿及其与北厂接合部隅含泥灰岩岩块，并赋存有石膏矿体，锶矿体及铅锌矿体。一般厚 68~104m，跑马坪铅锌矿所控制的最大厚度为 400.8m。

Ey^{b-2} ：整合覆于 Ey^{b-1} 之上，部分地段直接覆于 Ey^{a-5} 之上。厚 18~386m。上部为灰白色、灰色石膏矿石及含石膏灰岩角砾岩。角砾成分为深灰色沥青质灰岩，以及少量的泥灰岩角砾。在其中部多夹杂色含砂质复成分角砾岩，角砾成分有深灰色沥青质结晶灰岩、紫红色粉砂岩、泥岩及灰色泥灰岩，砾径 0.5~6cm，次棱角状，胶结物为灰质，岩石固结较紧；底部偶见浅紫红色砂岩夹层。区内为主要的石膏工业矿体赋存部位之一。

中部为灰色灰岩角砾岩，局部夹细粒石英砂岩，向东相变为红色泥砂质沉积，向西则变为灰岩大岩块。为主要铅锌工业矿体赋存部位，矿化往往见于以沥青质灰岩角砾为主且砾径较细小的部位，与铅锌矿体共生的矿产还有硫铁矿及天青石及个别石膏矿。

下部为灰色灰岩角砾岩及砂质灰岩角砾岩，局部夹浅紫红色粉砂岩。向南东相变为红色泥砂质沉积，向西变为灰岩岩块。

龙组上段第二层 Ey^{b-2} 是一个比较特殊的沉积相，其沉积阶段，河床进一步伸入湖盆，带来大量的角砾、岩块及石英砂，形成北东~南西向河床充填沉积~漫流沉积~过渡相沉积，长约 4km，宽约 1km 的岩相特征。

③新近系

三营组 (N_2s)：分布于矿区金甲邑附近，与伏三叠系呈不整合接触。底部为中粗砾岩，中上部为细~中粒砂岩夹砾岩、泥岩，含褐煤煤线，岩化差。厚度>350m。

④第四系

更新统 (Qp)：见于山坡沟谷内，由滚圆度差之岩块、砾石及砂组成之松散沉积物，厚十余米至数十米。

全新统 (Qh)：分布于吃水沟的河漫滩及阶地内，为砾石、沙子及粘土之松散沉积物，厚度小于 50m。

7.3.2 构造

矿区最突出的构造是逆冲推覆构造和穹窿构造。金顶逆冲推覆构造是兰坪盆地古

新世云龙期以后区域大型推覆构造的组成部分，在矿区表现为以 F_2 逆冲推覆构造为主及与之相平行的其他逆冲推覆断层。从矿区东部推覆而来的“外来系统”以 F_2 为界，覆盖在矿区“原地系统”之上。“原地系统”虎头寺组 (K_2h) 和云龙组 (E_{1y}) 组成，为正常层序；“外来系统”地层倒转，从下到上依次为下白垩统景星组 (K_{1j})、中侏罗统花开左组 (J_2h)、上三叠统麦初箐组 (T_3m)、三合洞组 (T_3s) 和歪古村组 (T_3w)，各组岩层之间均分别以次级逆冲断裂接触，说明推覆构造活动有一定的持续时间。由于矿区的矿体主要为脉状、板状和透镜状产于逆冲推覆构造 F_2 中及其上下的景星组 (K_{1j}) 和云龙组上段 (E_{1y}^b) 碎屑岩中，因此推覆构造是一容矿构造。逆冲推覆断层 F_2 连同主矿体在矿区东部东倾，北部北倾，西部西倾，南部南倾，形成以推覆构造原地系统为核心的穹隆构造。因推覆滑动筒也卷入到穹隆中故可以判断推覆构造形成于穹隆构造之前，最早从古新统云龙期末开始。

矿区穹隆构造为一北北东向稍长的椭圆形，地表出露范围 $3\text{km} \times 2.5\text{km}$ ，核部出露地层为“原地系统”，有上白垩统虎头寺组 (K_2h) 和古新统云龙组 (E_{1y})；顶部及周边为推覆而来的“外来系统”，即下白垩统景星组 (K_{1j})、中侏罗统花开左组 (J_2h)、上三叠统麦初组 (T_3m)、三合洞组 (T_3s) 和歪古村组 (T_3w)，岩层和矿体围绕着穹隆核心分布，矿体越靠近穹隆顶部越厚。穹隆孤立出现，其北北东走向与区域北北西的主构造线方向不相协调，其卫星数字图像解译发现了反映深部岩浆等热源体存在的多级环形构造，在一定程度上指示了隐伏岩浆活动的状态，推测金顶穹隆为热隆升造成，可能与隐伏岩体或幔流上涌有关，铅锌成矿作用随热隆升的开始而发生。

这种热穹隆和大规模成矿应发生在云龙组固结成岩以后，大致与古、新近纪碱性岩浆活动及热流变质作用开始的时间接近。热穹隆和大规模铅锌成矿以后，矿区持续隆升，以穹隆核部为中心出现十几条放射状断裂，穹隆破裂，岩层和矿体显现出断续分布的特点。这个过程大致发生于新近纪~第四纪。

(1) 褶皱

① 近东西向褶皱

矿区内横跨穹隆的东西向褶皱，规模较小，褶皱多呈北东东~南西西方向延伸，褶皱幅度也较小，多数平缓，对矿体影响不大。矿区近东西向褶皱形成较晚，其形成

时间应为新第三纪末至第四纪初期。

A、白头山向斜：为一北东东向的平缓向斜，从南厂到白头山，轴长约 600m，两翼倾角小于 30° ，断层（ F_4 ）切穿于其中，断层西盘下降，使其向斜轴部地层 T_3s^1 在白头山保存较宽，并有相对向南平移迹象；断层东盘相对上升，向斜轴部地层 T_3s^1 在南厂出露较窄。

B、白草坪背斜：轴部出露 Ey^{b-2} 地层，两翼有零星的 K_1j^1 地层，向东倾没于中侏罗统地层之下，南翼地层较陡，北翼较平缓，西段被 F_{24} 所切。

C、白阱沟背斜：为一平缓褶皱。轴部沿白阱沟向东延伸至架崖山。

D、龙海地向斜：位于大喊窝与龙海地之间，轴线呈北东东方向延伸，轴部附近为 F_{26} 所切。

E、北大沟背斜：轴向近东西，两翼产状均较陡，多在 50° 以上，向东在 F_5 断层附近倾没，倾没处地层产状向东倾，倾角 40° 。

矿区东西向褶皱形成较晚，与鹤庆剑川一带之东西向构造对比，其形成时间应为新近纪至第四纪初期。

②北北东向褶皱

北北东向小褶皱见于穹隆北西翼，蜂子山 P44 勘探线附近的公路壁上，在三合洞组灰岩中，除有膝状褶皱、尖棱褶皱外，地层受到强烈揉皱和折断，并有较多的直立岩层甚至部分倒转，向深部在吃水阱沟底而变为向北西倾的产状。该组褶皱的形成较晚，与破矿构造 F_4 的西盘向南错动有关。

③北西向褶皱

见于后阱沟，向南东方向倾没。背斜轴部地层为虎头寺组，两翼由云龙组下部地层 Ey^a 组成。

（2）断裂构造

矿区的主要构造过程总体反映了矿区地质演化主要经历了沉积作用→推覆活动→热隆升→金属成矿→隆升持续→穹隆破裂的地质演化过程。矿区主要断裂如下：

①水平推覆断层

矿区外来系统中发育着一组水平推覆断层，主要有 F_1 、 F_6 、 F_8 及主推覆断层 F_2 。这

组断裂时分时合，使外来系统地层显得支离破碎，较多地层呈楔形尖灭或明显变薄以至缺失，只有三合洞组及花开左组下段地层相对保持较完整。

主断层 F_2 ：位于外来系统地层的底部，构成矿区外来系统与原地系统两套地层的分界。部分地段，由于矿化强烈，使其断层面貌不甚清晰。该断裂为成矿前断裂，与成矿作用关系密切。成矿后，次断裂仍有复活现象，表现在某些部位黄铁矿有被压碎的现象等。自北边青岩头至南边仁信，在长达 20 余千米范围内，有大小不等的“飞来峰”断续分布。根据推覆体组成地层的产状正常与否，可分为二片：一片为来龙的“飞来峰”，层序倒转；包括来龙一带之上三叠统呈断层接触覆于侏罗系之上，福东之南 1.5km 处 T_3s^1 整合倒转覆于 T_3s^2 和 T_3m 之上，以及福东北东 2km 的 T_3s 呈断层接触覆于麦初箐地层 T_3m 之上等等。这一段长 10km，宽数千米，原本相连，由于剥蚀而成为互相分隔的倒转外来体，或是在推覆过程中翻卷所致。另一片分布于马鞍山、高坪及其北东方，层序正常。三合洞组下段灰岩组成向斜两翼地层，三合洞组上段泥岩及麦初箐组含煤地层则组成了向斜轴部地层。

次级推覆断层 F_1 ：位于三合洞组灰岩之下，在中侏罗系花开左组地层尖灭部位与主断层 F_2 复合，该断层在 ZK390 孔中迹象清楚，具有厚 2.25m 的断层破碎带。

F_6 ：位于北厂 P11~P17 勘探线，麦初箐组与花开左组呈断层接触。地表延伸约 600m 后并入断层 F_1 ，使麦初箐组地层只保存了一个透镜体，最厚部位仅 120m；三合洞组上段泥岩，区域上普遍厚 80~100m，在此呈“楔形”最厚仅 50m。

F_8 ：见于北厂 P3~P7 线、P19~P24 线及架崖山 P32~P35 线。侏罗系花开左组与白垩系景星组的不整合面上部分显示为断层接触，为层间断层，规模较小。

②北北东向断层

F_{33} 断层（即泚江大断层），位于矿区东侧，区域上断面波状起伏扭曲，矿区内局部断面向东陡倾，倾角 $60^\circ \sim 68^\circ$ ，深部未控制，该断层破碎带发育，但宽度悬殊，1~50m 不等，其迹象在 PD101 坑道最为清楚，破碎带内分带明显，由边部往中心依次为断层泥带~构造扁豆体带~构造角砾岩带。角砾成分主要为灰色结晶灰岩，破碎带边部还夹杂有较多的围岩成分。断层两侧的岩层具挤压揉皱现象，破碎带内还见有不同力学性质的节理，这些都说明 F_{33} 断层具有多期复活现象。该断层为重要的导矿构造，表

现为断层破碎带内具褪色、方解石化以及靠近断层处铅锌背景值较高。

F₂₉ 断层面向东陡倾，东盘上冲，使西盘相对下降，落差在 20~40m 之间。F₁₇ 为向西陡倾的正断层，断层产生于角砾岩块岩带与砂岩岩带的分界附近，以矿层底板围岩红色薄夹层作为表示，见断层西盘相对下降，测得断层落差 6m 左右，断层通过矿层部位由于矿化强烈而面目不清，应为成矿前断层。

③南北向断层

F₃：大致产生于穹降褶皱后期，为矿区内较老的成矿前断层，除地表有较多槽探控制外，深部尚有 ZK342 及 ZK317 钻孔控制。为逆断层，走向近南北，断层面向西陡倾，倾角 58°~82°，西边云龙组陡冲于外来系统三合洞组之上。近地表局部向东倾，但向下转向西倾。断裂带宽 1~6m，由角砾岩、碎斑岩，碎裂者、糜棱岩化砂岩再破碎成角砾或构造扁豆体；并见角砾岩带边缘又为新的断层所切，形成一个薄薄的断层泥带，说明该断层形成后，至少还有两次复活现象。断裂带附近见有白云石化现象。

F₄：直穿矿区中部，将矿区分成两部分，由于其形成较晚，航片上反映较为清晰。断层面向西陡倾，倾角一般在 70°~80°，西盘下降，为一正断层，断裂带宽 1~8m，由大小不等的角砾及粘土组成。

F₅：位于跑马坪铅锌矿西侧，南端为与北厂矿段的分界线，具有多期活动性，表现为深部 F₂ 被它所切，并构成外来体顶部断层。该断层已有稀疏的地表工程控制，断层面向东陡倾，倾角 72°~76°，为一正断层。断层破碎带主要为灰黑色断层角砾岩以及少量的断层泥化角砾岩，该断层向深部顺外来系统顶板延伸。

④其他性质不明断层

F₂₇：分布于兰坪铅锌矿呈北东~南西走向，破碎带宽 10~20 余米，断裂带内无矿化现象。

F₂₄：分布于西坡和白草坪两矿段的西侧，暂无工程控制，其性质不明。

7.3.3 岩浆活动

矿区内未发现岩浆岩。

7.4 矿产资源概况

7.4.1 矿床特征

金顶铅锌矿床位于沱江断裂西侧穹隆构造中，矿区铅锌矿体主要赋存于区内推覆构造 F_2 断层上下盘地层的有利岩性或破碎带内，控矿条件主要表现为构造加地层层位。按叠复关系上覆景星组 (K_1j^1) 称为上含矿带，下伏云龙组 (Ey^b) 称为下含矿带。依据岩性及矿化特征的差异，又各细分了两个亚带，即 K_1j^{1-1} 、 K_1j^{1-2} 带及 Ey^{b-1} 、 Ey^{b-2} 带。其中 K_1j^1 属“外来系统”，在区内各地的保存不一。其它在中侏罗统花开左组下段 (J_2h^1) 的层位中尚分布有零星小矿体。矿区含矿带特征如下：

(1) 上含矿带

上含矿层为景星组底部砂岩的一部分，矿化较强，构成厚大的砂岩型层状铅锌矿体。上含矿带 (K_1j) 中的矿体：以花开左组 (J_2h) 红层为其顶板，两者经常“形影相随”，底板多以 F_2 断层为界。其矿体主要分布在兰坪铅锌矿及蜂子山铅锌矿。矿体均以花开左组红层为盖层，直接顶板为一层厚 0.1~1m 的灰色泥岩、粉砂质泥岩标志层，矿体下部常含灰岩角砾、岩块，一般矿化较富，底部以 F_2 为界。其中架崖山矿段的矿体因分布位置较高，大部分已被剥蚀。

① K_1j^{1-1} 含矿亚带

由浅灰色灰质胶结细粒石英砂岩组成，岩性单一，砂屑粒度分选性较好，孔隙较发育，几乎全层矿化。顶部有 0.1~0.5m 的砂质角砾岩或角砾岩，矿化较弱。矿体的直接顶板常见一层厚 10~30cm 的褪色带，由灰色泥岩、粉砂质泥岩组成，状如“粘土”，往往具黄铁矿化，为见矿的标志。局部矿化强烈地段，矿化作用可越过砂岩层而“跨入”顶板 J_2h^1 的粉砂岩、泥质粉砂岩中，构成局部的跨层矿体或在 J_2h^1 “红层”一侧形成零星的凸镜状小矿体。原生矿石以含闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、白铁矿的细粒浸染状、斑点状矿石为主，并在浸染状矿石基础上又沿层间裂隙及其它裂隙充填形成脉状和致密状矿石。各矿区铅锌矿化程度各有差异，在穹窿北翼及东翼（兰坪铅锌矿）以闪锌矿化为主，方铅矿化较弱，而在穹窿西翼及南翼（即峰子山、白草坪铅锌矿）则以方铅矿化为主，闪锌矿化微弱。

② K_1j^{1-2} 含矿亚带

处于上含矿带下部，岩性以浅灰色含灰岩角砾细粒石英砂岩、砂质灰岩角砾岩为主，混杂有灰岩、白云质灰岩大小不等的岩块。混杂没有固定的比例和部位，从总体

上看灰岩岩块和灰岩角砾的含量有从东向西减少的趋势，局部见有灰白色或棕红色粉砂岩、泥质粉砂岩堆积，与周围的砂岩或角砾岩没有明显的分界线。 K_{1j}^{1-2} 亚带比 K_{1j}^{1-1} 亚带矿化更为强烈，以致密块状、稠密浸染状为主，也有较多的脉状和斑点状矿石。原生矿石中除铅锌硫化物外，以伴生大量的黄铁矿、白铁矿为其特点。底部还常见有重晶石、天青石的富集。在靠近穹窿顶部的矿体厚度较大，一般厚 20~30m，铅锌也较富集，向翼部则逐渐变薄乃至尖灭。

(3) 下含矿带

下含矿带为一套含膏盐的陆屑沉积，岩相变化大。在北厂矿段至架崖山及南厂矿段，以富含碳酸盐的粗碎屑沉积为主，赋存“灰岩型”矿体；由于灰质及沥青质含量较高，孔隙发育，大部分含矿较富，深部夹有石膏岩、硬石膏岩及天青石、硫铁矿凸镜体。北厂矿段，碎屑粒度自东向西逐渐变细，以灰色含灰岩细角砾砂岩为主，赋存“砂岩型”似层状铅锌矿体，向西向南延伸，红色夹层增多。

① Ey^{b-2} 含矿亚带

为河床冲积和混杂堆积物相，岩相变化剧烈。北厂矿段 P17 线以西，以细粒砂岩和含角砾细砂岩为主，夹砂质灰岩角砾岩薄层；P17 线以东，以深灰色含沥青灰岩角砾岩及岩块堆积为主，局部夹含角砾砂岩。下含矿带中的矿体主要分布于该亚带内，常呈大小不等的矿体群出现，膨缩分叉、尖灭再现频繁。矿体形态以似层状和凸镜状为主。主要矿体的长轴方向一般呈北北东~南南西向，与盆地走向大体一致。

产于该亚带的主要矿体有北厂的 II、III、IV、VII、VIII 号，架崖山的 IX、X、XI、XII 号等 9 个矿体组，属于砂岩型的有 II、III、XV 号 3 个矿体组，其余为灰岩型。灰岩型矿化以脉状、致密状为主，含矿较富，但不均匀；砂岩型矿化以细粒浸染状为主，含矿较贫，但较均匀。在铅锌矿体延伸的边缘或矿石品位变贫的部位，往往富集硫铁矿或天青石，有的可圈出矿体。值得一提的是，在北厂矿段 P17 线以东至架崖山矿段 P32 线以北，含有较多的岩块，大者百米以上，几米到十多米的较为常见，多为含沥青灰岩岩块。岩块内矿化微弱，金属硫化物均沿岩块之间充填交代。大的岩块常使矿体平面上出现孤立存在的无矿“天窗”或夹石。

② Ey^{b-1} 含矿亚带

以浅灰色灰泥质胶结细砂岩、粉砂岩为主，常含灰岩小角砾及岩屑，一般厚 70~100m，北厂矿段 P19 线以东为角砾岩块带所替代。该亚带总的面貌是砂屑粒度细，灰质含量低，红色夹层多，矿化弱。矿体小而零星，多分布在北厂矿段 P17 线以西的灰色层中，矿化一般以细粒浸染状为主。蜂子山铅锌矿云龙组上段下部 Ey^{b-1} 层位埋藏较深，一般由含石膏的灰色细粒矿岩、紫红色含泥质粉砂岩及少许角砾岩组成，未见铅锌矿化。

7.4.2 矿体特征

根据 2022 年工业指标论证报告，对北厂、架崖山矿段铅锌矿体按照推荐的工业指标进行了核实、圈定，矿体所处部位以及构造情况，将其分成几个矿段分别进行勘查，下面就本次核实范围内最主要的兰坪铅锌矿北厂、架崖山矿段矿体的分布、控矿及数量情况简述如下：

平面上架崖山矿段的矿体呈北北东或近南北走向展布，总体倾向东，起于南端 F_{20} 向北止于 F_{27} ，长约 510m；经 F_{27} 断层转折后则为北厂矿段。北厂矿段矿体呈北西~南东走向分布，总体倾向北东，起于 F_{27} 向西止于 F_4 ，长约 1450m。两矿段以断裂构造 F_{27} 划分界。其矿体多呈层状、似层状、透镜状产出，产状东缓西陡，最大延深可推至 1917m 标高线以下，出露的最大宽度可至百余米。矿体总的完整情况：在穹窿构造的北翼及西翼保存较为完整，在穹窿的东翼及南翼极为零散。按含矿岩性情况，在下伏地层云龙组 (Ey^b) 中，由于岩相变化较大，矿体有灰岩型与砂岩型两类，砂岩型矿体主要分布在穹窿的西翼及北翼的含角砾细砂岩带中，灰岩型矿体主要分布于穹窿的北东翼及东翼的角砾岩块带中。相对而言在穹窿的西翼和南翼矿化较弱，矿体也较小。按自然类型又可划分为：氧化矿、混合矿、硫化矿。

1984 年详勘报告矿区共圈定铅锌矿体 367 条，2009 年核实报告无矿体增减，其中北厂矿段 271 条，架崖山矿段 96 条，北厂与架崖山两矿段共圈定铅锌矿体 367 条，2009 年核实报告至今，未投入探矿工程，在采矿过程中，未发现新增或减少矿体。其中主要矿体 15 条含特大和大型的矿体 5 个，分别是北厂的 I_1 、 II_2 、 VII_1 矿体，架崖山的 X_1 、 XI_1 矿体。就其所处部位、占有资源量和经济价值而言，北厂矿段的 I_1 、 II_2 、 VII_1 矿体，架崖山矿段的 X_1 、 XI_1 矿体为主要矿体。其它矿体规模较小或偏小，特征大

体相同。以下就主要矿体其特征分述如下：

(1) I₁号矿体

赋存在 P1-P25 勘探线间，产于上含矿带，分布在北厂矿段穹隆北翼，东西两侧分别被 F₂₇、F₄ 断层所切。工程控制标高范围 2839~1850m，走向长 1450m，倾向延深 800m，为本区已探明的规模最大的层状铅锌矿体。呈层状产出，产状与地层一致，矿体随着景星组地层的尖灭而尖灭。矿体顶板为 J₂h 红层，接触界面清楚。矿体下部有 F₂ 断层通过。矿体走向近东西，东部逐渐转为南东东向。倾向北或北北东，倾角地表平缓，延深变陡；标高 2700m 以上小于 30°；标高 2700~2300m 之间为 30°-50°；标高 2300m 以下为 50°~60°；北端 P11-ZK45 号钻孔最陡，达 72°。矿体上部含矿岩性均为 K₁j¹⁻¹ 灰质细粒石英砂岩，下部以 K₁j¹⁻² 的含角砾砂岩、砂质角砾岩为主，局部为灰岩岩块及灰质细砂岩；P18 线以东矿体底部断续出现 E_y^{b-2} 泥灰岩、白云质泥灰岩岩块。金属硫化物以闪锌矿、方铅矿为主，其次为黄铁矿、白铁矿。矿化主要呈细粒浸染状及斑点状，下部少量为致密块状及脉状。

单工程矿体厚 1.00~74.27m，平均厚 26.70m，厚度变化系数为 44%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.00~43.26%，平均品位 1.36%，品位变化系数为 35%；锌品位 0.15~37.08%，平均品位 6.95%，品位变化系数为 43%；按照规范，属有用组分分布均匀矿体。

(2) II₂号矿体

赋存在北厂矿段 P1-P17 线间，E_y^{b-2} 含矿带的上部，工程控制标高范围 2773~1900m，走向长 900m，倾向延深 1050m，为矿区下含矿带中规模最大的砂岩型矿体。矿体顺层呈似层状，总体走向近东西、向北倾斜，浅部倾角较平缓，一般为 15°~20° 延深渐陡，一般为 40°~45°，2300 米标高以下的倾角达 55° 左右。含矿岩性主要为灰质细粒石英砂岩及含角砾细粒石英砂岩，石英砂屑粒度一般细于 I₁ 号矿体，角砾成分多为含沥青结晶灰岩及灰岩。矿体结构在 P9-P12 线矿体中心部位比较简单，主要由工业矿组成，低品位矿一般分布于矿体上、下边缘；P9 线以西矿体多由低品位矿构成，仅于 P7 线局部夹工业矿；P12 线以东矿体结构较为复杂，工业、低品位矿石和夹石往往交替出现。方铅矿、闪锌矿多呈细粒浸染状，并以含锌为主。伴生少量细粒星散状黄铁

矿、白铁矿，局部含天青石斑点或团块。矿体东部氧化较强烈，P14-P17 线大部分矿石属氧化矿及混合矿。P14 线以西氧化带较浅，以硫化矿为主。

单工程矿体厚 1.09~120.20m，平均厚 32.02m，厚度变化系数为 35%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0~15.94%，平均品位 0.44%，品位变化系数为 56%；锌品位 0.08~25.69%，平均品位 3.11%，品位变化系数为 128%；按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(3) III₁号矿体

赋存在 P12-P17 线间， Ey^{b-2} 含矿带的下部，露头最高点标高 2735m，工程控制标高范围 2735~2550m，走向长 270m，倾向延深 400m，矿体顺层发育呈似层状，走向为北西西-南东东，倾向为北北东，倾角 $27^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ；在 P15-P17 线近地表产状较缓倾角为 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。含矿岩性以含角砾细粒石英砂岩为主，其次为砂质角砾岩，东端 P17 线附近局部为灰质角砾岩和岩块。

单工程矿体厚 1.26~57.24m，平均厚 12.25m，厚度变化系数为 79%，矿体厚度属较稳定型。矿体铅品位 0.05~4.27%，平均品位 0.45%，品位变化系数为 82%；锌品位 0.76~30.95%，平均品位 3.98%，品位变化系数为 93%；按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(4) III₂号矿体

赋存在 P3-P14 线 Ey^{b-2} 含矿带的底部，工程控制标高范围 2470~2100m，走向长 700m，倾向延深 650m，矿体顺层发育呈似层状，走向为北西西—南东东，倾向为北北东，倾角 $28^{\circ} \sim 37^{\circ}$ ；含矿岩性以含角砾细粒石英砂岩为主，其次为砂质角砾岩。局部为灰质角砾岩和岩块。矿体结构较为简单。

单工程矿体厚 0.98~33.51m，平均厚 10.71m，厚度变化系数为 72%，矿体厚度属较稳定型。锌品位 0~11.99%，平均品位 2.17%，品位变化系数为 86%；按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(5) III₃号矿体

赋存在 P18-P22 线间， Ey^{b-2} 含矿带上部，P21-P22 线出露于地表，露头长 110m；东段沿倾斜延伸 150~300m，西端较窄仅有 50m 左右。工程控制标高范围 2400~2100m，

走向长 200m，倾向延深 300m，矿体沿层呈似层状，总体走向为北西西-南东东，长轴方向与矿体倾斜方向一致，大致为北东 30° 左右。矿体倾角较缓，一般为 10° -15°，局部为 20° 左右。含矿岩性以含沥青灰岩角砾岩为主，其次为含沥青结晶灰岩岩块。矿体结构简单，主要由工业矿组成，低品位矿仅于下部局部出现。

单工程矿体厚 2.03~12.89m，平均厚 7.72m，厚度变化系数为 71%，矿体厚度属较稳定型。矿体铅品位 0.05~0.45%，平均品位 0.22%，品位变化系数为 91%；锌品位 0.97~2.46%，平均品位 1.45%，品位变化系数为 94%。按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(6) VI₅号矿体

赋存在 P17-P24 线间，E_y^{b-2} 含矿带中上部，为一隐伏的盲矿体，工程控制标高范围 2695~2450m，走向长 400m，倾向延深 450m。矿体形态大体呈似层状，走向北西西-南东东，倾向北北东，倾角由上往下变陡，2600m 标高以上一般为 25° ~35°，2600m 标高以下一般为 40° ~55°。矿体边界形态不规则，沿走向及倾向变化很大，分枝复合现象繁。含矿岩性主要为含沥青灰岩角砾岩。矿体结构复杂，伴生少量黄铁矿。常含有重晶石和天青石，天青石有时在矿体顶、底板构成独立的共生矿体。

单工程矿体厚 1.27~45.28m，平均厚 12.85m，厚度变化系数为 84%，矿体厚度属较稳定型。锌品位 0.68~19.24%，平均品位 3.34%，品位变化系数为 85%。按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(7) VI₆号矿体

赋存在 P20-P24 线间，E_y^{b-2} 含矿带上部，为一隐伏矿体，工程控制标高范围 2710~2500m，走向长 250m，倾向延深 400m。矿体下邻 VI₅ 号矿体，呈似层状-凸透镜状。走向北西西-南东东，倾向北北东，倾角一般从上往下略变陡，2600m 标高以上为 25° ~30°，2600m 以下为 35° -45°。矿体边界形态复杂，2650m 标高以下沿走向长为 250m，2650m 标高以上为 150m；沿倾向变化很大，各剖面矿体延伸长短不一，一般为 90~250m；P22 线延伸最长为 400m，是矿体的长轴方向。P23 线以东矿体边缘分枝复合频繁，形态更为复杂。含矿岩性以灰岩角砾岩为主，其次为角砾状结晶灰岩岩块。常伴生重晶石和天青石。

单工程矿体厚 1.00~63.59m，平均厚 18.56m，厚度变化系数为 36%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.03~11.72%，平均品位 1.07%，品位变化系数为 86%；锌品位 0.54~21.15%，平均品位 4.93%，品位变化系数为 92%；按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(8) VI₇号矿体

赋存在 P22-P24 线间，E_{y^{b-2}}含矿带的上部，为一盲矿体，工程控制标高范围 2745~2575m，走向长 170m，倾向延深 200m。在 VI₆号矿体之上。矿体呈似层状—凸透镜状，矿体倾角一般为 25~35°，局部变缓为 15°左右。矿体边界形态复杂，沿走向及倾向变化很大，分枝复合现象频繁。浅部沿走向长约 170m，深部为 100m 左右。含矿岩性以灰岩角砾岩为主，局部为砂质角砾岩或含沥青结晶灰岩岩块。

单工程矿体厚 1.53~32.27m，平均厚 14.12m，厚度变化系数为 29%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.09~6.06%，平均品位 1.37%，品位变化系数为 84%；锌品位 1.19~37.53%，平均品位 11.52%，品位变化系数为 87%。按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(9) VII₁号矿体

赋存在 P18-P24 线间，E_{y^{b-2}}含矿带中，为北厂矿段最大的灰岩型矿体，西侧与砂岩型的 II₂、III₁、IV₁矿体相当（以 F₁₇为界），东侧与架崖山的以 F₂₇为界，近浅部矿体顶、底板有时直接以 E_{y^{b-2}}、E_{y^{b-1}}为界。工程控制标高范围 2757~2420m，走向长 215m，倾向延深 580m。矿体大致顺层呈似层状，P21 以西靠露头部位，矿体“跨入”E_{y^{b-1}}顶部。矿体走向为北西西—南东东，倾向北北东。倾角较缓，一般为 0~20°，2600 米标高以下略变陡为 30~35°。含矿岩性主要为灰岩角砾岩，浅部夹少量含角砾砂岩及砂岩。

单工程矿体厚 1.28~103.16m，平均厚 36.64m，厚度变化系数为 41%，矿体厚度属稳定型。锌品位 0.57~38.88%，平均品位 8.03%，品位变化系数为 98%。按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(10) XI₁号矿体

赋存于 P26-1-P30 之间，下含矿带上部，工程控制标高范围 2800~2641m，走向长 320m，倾向延深 250m。大致沿层发育呈透镜状。矿体长轴大致为北东向，矿体底板变

化较大，起伏不平。矿体内部结构南部较简单，北部结构变得复杂。含矿岩性为角砾细砂岩、泥质粉砂岩、灰岩角砾岩及岩块。

单工程矿体厚 2.50~56.77m，平均厚 24.24m，厚度变化系数为 34%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.10~11.51%，平均品位 1.31%，品位变化系数为 84%；锌品位 1.24~38.23%，平均品位 8.20%，品位变化系数为 94%；按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(11) X₁号矿体

赋存于 P26-P31 线间，工程控制标高范围 2761~2612m，走向长 335m，倾向延深 370m。矿体沿层呈似层状产出，总体走向南北，倾向东，北部倾角平缓，多在 10°~15° 间；南部稍陡，达 23°~45°，矿体在 P27-P31 受 F₂₈ 断层所截，落差一般 2~4m，仅 P27 剖面上落差较大，达 10m 左右，且断层上盘矿体产状变陡。矿体结构较简单，含矿岩石以灰岩角砾岩为主，部分为细砂岩、角砾质砂岩和岩块。

单工程矿体厚 1.25~179.51m，平均厚 31.91m，厚度变化系数为 32%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.06~12.41%，平均品位 1.57%，品位变化系数为 76%；锌品位 1.38~38.27%，平均品位 11.38%，品位变化系数为 84%；按照规范，属有用组分分布较均匀矿体。

(12) IX₁号矿体

赋存于 P26-P37-1 线间，E_y^b 含矿带底部，纵贯架崖山矿段南北，底板为 E_y^{a-5}。工程控制标高范围 2749~2540m，走向长 756m，倾向延深 370m。矿体大致顺层产出呈似层状，走向北北东-南南西，倾向南东东，一般倾度 20~30°；P32-P34 较陡，为 40~50° 倾角；P36-P37-1 线间，矿体呈平缓的小向斜及小背斜褶皱。矿体形态及内部结构均较简单，含矿岩石以灰岩角砾岩为主，部份为细砂岩、砂岩角砾岩及岩块。组成矿物以水锌矿、菱锌矿及褐铁矿为主，残留少量方铅矿及闪锌矿，部份地段内可见矿石显环带状构造，常见天青石、石膏及赤铁矿呈脉状或团块状产于其中。

单工程矿体厚 1.24~104.36m，平均厚 37.43m，厚度变化系数为 32%，矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.02~16.43%，平均品位 1.44%，品位变化系数为 83%；锌品位 0.91~43.62%，平均品位 14.78%，品位变化系数为 92%；按照规范，属有用组分分布较

均匀矿体。

(13) XIII₁号矿体

赋存于 P31-1 至 P35 线间, K₁J' 地层中, 局部跨 E₁^{b-2m}。为砂岩型氧化矿, 工程控制标高范围 2770~2700m, 走向长 300m, 倾向延深 120m。矿体沿下白垩统景新组地层发育呈似层状, 景新组地层几乎全是矿层。矿体呈平缓向斜构造, 倾角一般小于 15°。含矿岩性以灰质细粒石英砂岩为主, 次为含角砾细粒石英砂岩。

单工程矿体厚 4.62~53.22m, 平均厚 25.65m, 厚度变化系数为 33%, 矿体厚度属稳定型。矿体铅品位 0.05~4.58%, 平均品位 1.10%, 品位变化系数为 96%; 锌品位 1.37~22.89%, 平均品位 6.69%, 品位变化系数为 104%; 按照规范, 属有用组分分布较均匀矿体。

7.4.3 矿石质量

(1) 矿石结构构造

矿区矿石结构构造较为复杂, 相对而言, 硫酸盐矿石较硫化物矿石简单, 原生矿石较氧化矿石简单, 砂岩型矿石较灰岩型矿石简单。

①砂岩型硫化物矿石的结构构造

砂岩型硫化物矿石以胶结结构为主, 次为溶蚀结构、它形晶粒状结构、次生增长结构等。胶结结构主要是闪锌矿, 次有黄、白铁矿及方铅矿胶结石英砂屑而成。一般可见石英被轻微溶蚀的现象, 矿化越强, 残留石英外形越不规则。部分石英具次生加大边, 在砂屑石英和次生石英之间, 可见黄铁矿细线或闪锌矿微粒。矿石构造以浸染状、斑点状为主, 少数为块状构造、残留层状构造、脉状构造等。浸染一斑点状构造为金属矿物闪锌矿、黄、白铁矿、方铅矿胶结砂屑, 数量和分布均匀程度不一; 按含量分为星点状 (<5%)、斑点状 (5~25%, 斑点大小数毫米)、稠密浸染状 (25~50%)。为金属矿物闪锌矿、黄、白铁矿、方铅矿胶结砂屑, 数量和分布均匀程度不一; 按含量分为星点状 (<5%)、斑点状 (5~25%, 斑点大小数毫米)、稠密浸染状 (25~50%)。

②灰岩型硫化物矿石的结构构造

灰岩型硫化物矿石成份复杂, 各成份含量变化大, 金属矿物生成方式和矿石结构构造多样。

结构上常见的有：晶粒结构、胶结同心环状结构、交代溶蚀结构、鲕粒结构、嵌晶结构、放射球粒状结构、叶片双晶结构、细菌结构、内部生长环带结构、斑点结构等。其中晶粒结构是由淀晶、交代结晶、重结晶形成的闪锌矿、方铅矿、黄、白铁矿，以不同的数量、不同的自形程度、不同的粒度分布于角砾间的胶结物中，少数在角砾内；胶结同心环状结构：主要见于胶状闪锌矿，同心环带由深棕色～浅棕色～无色闪锌矿组成，自内向外颜色渐浅。交代溶蚀结构：常见闪锌矿交代方解石，方铅矿交代天青石，晚结晶的方铅矿、白铁矿交代早结晶的闪锌矿、黄铁矿。

构造常见的有环状、环带状构造、角砾状构造、胶状（变胶状）构造、条带状构造、晶洞构造、结核状构造，此外还有放射状、菊花状、鱼子状、豆状构造等。其中，环状、环带状构造是以闪锌矿、黄、白铁矿、方铅矿沉淀于被溶蚀的灰岩角砾边缘及空洞中。除闪锌矿可单独形成环边外，一般是以多种矿物交替出现，形成不同的矿物组合。角砾状构造是灰岩角砾被闪锌矿、黄、白铁矿、方铅矿等胶结，并见金属矿物交代溶蚀角砾边缘，并随着角砾的减小消失，逐渐过渡为块状矿石。

③氧化矿石的结构构造

弱氧化矿石与硫化矿石其结构构造类似，强氧化矿石则与硫化矿石差别迥异。

氧化矿石仍以晶粒结构为主，次有纤维状、束状、鳞片状、胶状、土状结构等。一般情况是氧化程度越高，它形非晶质矿物增多。呈晶粒结构产出的矿物主要是菱锌矿、铁菱锌矿、白铁矿、方解石、石英等，以及方铅矿、闪锌矿、黄、白铁矿等；呈纤维状、束状产出的矿物主要有菱锌矿、异极矿、铜-锌蒙脱石等；呈鳞片状产出的矿物有高岭石、绿铜锌矿、丝锌铝石等；

氧化矿石的构造随着氧化程度的加深，其构造呈现出由脉状、网脉状逐渐发展到向多孔状、蜂窝状乃至土状、粉末状的变化，一些新生的氧化矿物在矿石中往往形成薄膜状、斑点状、皮壳状、葡萄状、钟乳状或晶簇状的构造特征。

④共生矿矿石的结构构造：

共生硫铁矿的结构构造与铅锌矿相似。也以晶粒结构为主，次为放射球粒状结构、交代结构、细菌结构等；构造表现也以角砾状构造、胶状、带状构造为主，次有球粒状、环斑状、浸染状构造。

共生天青石的结构构造：沉积天青石呈微晶条板状平行排列散布于岩石中，硫化矿物很少。后期形成的天青石多为中-粗晶、部分为伟晶结构，有的呈束状、菊花状、放射状。常与金属矿物组成胶状、环状、环带状、晶洞构造，或单独形成菊花状、放射状、块状、角砾状构造。

共生石膏的结构构造：共生石膏矿由石膏、硬石膏组成。石膏呈细晶粒状，硬石膏呈显聚片双晶，长轴定向排列。多呈块状或条带状构造，也有角砾状构造。

(2) 矿物特征

①闪锌矿（ZnS）：颜色多样，以灰色、米黄为主，另有深灰色及棕色等。铁、锰含量较低，普遍含镉，镉广泛分布于各类矿石中。在砂岩型矿石中，多呈胶结物状胶结砂屑，晶粒细小，一般 0.01~0.03mm，颜色以米黄色为特征；在灰岩型矿石中产出形态多样：有的呈砂屑状或在陆源角砾内呈星散状、细纹状（粒径 0.005~0.03mm）；有的呈半自形至它形晶粒（粒径 0.01~0.4mm）不均匀分布在角砾间的淀晶方解石中；有的呈细分散状（粒径<0.005mm）分布在菊花状方解石内；有的呈薄膜状、球粒状、管状、葡萄状等分布在晶洞、孔洞壁上。此外尚有纤维锌矿呈鲕状、泉华皮壳状的粒状聚合物产出形态。

②方铅矿（铅 S）：区内方铅矿也广泛分布在各类铅锌矿石中。按其结晶大小可分为两类，细晶方铅矿（粒径 0.005~0.01mm）与黄铁矿、闪锌矿密切共生，并交代；粗粒方铅矿（粒径 0.1~0.5mm，个别为数毫米、甚至大于 1cm），常与天青石、方解石、重晶石等呈文象交生，有时呈块状产出。方铅矿是伴生银的主要载体，含银 60~239 克/吨，并含有银黝铜矿、自然银、辉银矿等包裹体。

③黄铁矿（FeS₂）：在矿区内广泛分布。按成因可以分为三种：沉积成岩期黄铁矿，呈 0.002~0.03mm 的自形晶粒星散状分布于岩石中，或呈 0.01mm 的园珠集合体（形似莓群），数量较少；后期黄铁矿晶粒较粗（0.03~1mm），内部生长环带清晰，局部被压碎，压碎裂隙中为方铅矿、闪锌矿充填，有的黄铁矿呈胶状、变胶状与白铁矿交生，组成斑块状、放射状、结核状集合体，黄铁矿多在结核的表面；表生期的黄铁矿呈粒状、脉状、块状，与铁菱锌矿、褐铁矿及表生白铁矿密切伴生，数量不多。

④白铁矿（FeS₂）：与黄铁矿密切共生。呈粒状、板柱状、胶状，粒径 0.1~0.2mm，

集合体呈脉状、球粒状、花斑状分布于黄铁矿颗粒间。P17 线以西以白铁矿为主，P17 线以东以黄铁矿为主。在由黄铁矿胶结的角砾岩或黄铁矿组成的条带状矿石中，白铁矿几乎没有。局部见白铁矿转变为黄铁矿，但仍保留其放射球粒状外形。黄、白铁矿中普遍含铊，铊含量白铁矿比黄铁矿高，胶状显著高于晶粒状。同时含有数十克/吨的银。基本不含钴、镍。

⑤赤铁矿 (Fe_2O_3)：主要分布在北厂东部及架崖山灰岩型矿石中，尤以（标高 2400~2460m）硫化带内更为常见，且局部富集。细分可为两个矿化期：第一期为暗紫红色，呈肾状、气泡状、微晶叶片状集合体及脉状不均匀地分布在灰岩角砾内或角砾间的空隙中；第二期呈胶状、环带状、薄膜状，与闪锌矿、黄、白铁矿、方铅矿、晶簇状天青石、方解石晶簇共生。粒度一般为 0.001~0.05mm。

⑥天青石 (SrSO_4)：主要分布在下含矿带，常与铅锌、硫铁矿共生或伴生。按成因分为：沉积天青石：主要分布于北厂东部下含矿带底部石膏岩之下。由大致平行排列的细至微晶条板状天青石组成，粒间为铁染微晶方解石或无铁染微晶方解石充填（二者接触处见有闪锌矿微晶），呈现紫红或灰绿色；热卤水成矿期天青石：多为粗晶板状、束状、放射状集合体，分布在灰岩型铅锌矿体中或其附近，并常与金属硫化物交替出现，早期与黄、白铁矿、闪锌矿，后期与方铅矿共生，最后形成大量的天青石团块及晶簇；表生天青石：在常温下形成，几乎不含钡，多见于裂隙、空洞中，呈半透明板柱状晶簇产出。

⑦石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)：有两种类型。一是脉状、晶簇状与金属氧化物共生，多见于晶洞中心，偶见石膏与方铅矿呈文象结构；另一类与硬石膏共生，呈层状产出，构成共生石膏矿体。

⑧菱锌矿 (ZnCO_3)：是区内最主要的锌氧化物，在氧化带内广泛分布，其颜色与所含三价铁、镉有关，含铁者偏红，含镉的带黄。菱锌矿其晶粒粗大，常与褐铁矿、水锌矿构成同心环带，呈肾状、钟乳状、皮壳状产出。

⑨异极矿 ($\text{Zn}_4(\text{OH})_2 \cdot \text{Si}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$)：呈无色、白色，少数呈天蓝色、砖红色、黑色，常见葡萄状、皮壳状、肾状、钟乳状、粒状束状等集合体分布于矿体露头及浅部，数量少但分布广，多生长于褐铁矿洞穴中或菱铁矿、水锌矿、铅硬锰矿集合体的表面。

⑩沥青：含量低但分布广。一般含量 0.01~0.1%，呈亮黑、黑褐色。矿区共有两种，一为脆性沥青，致密状，贝壳状断口，在空洞、裂隙中与金属硫化物及天青石、方解石、石膏密切共生，分析表明油质、石蜡质、沥青质、胶质都有。另一种为稠状油质沥青，多见于无矿、弱矿化的岩石空洞、裂隙中。

(3) 矿石化学成份

矿区矿石化学成份的多少取决于造岩矿物中氧化物的含量。在灰岩型矿石中 CaO 含量高；在中~细粒石英砂岩中则以 SiO₂ 为主。区内各类矿石主要和常见的化学成份为 CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃、K₂O、Na₂O、TiO₂ 以及 Fe₂O₃、FeO 等。归纳起来尚具有如下特征：砂岩型矿石与标准石英砂岩相比 SiO₂ 含量偏低，CaO 含量偏高，Al₂O₃ 也偏低；灰岩角砾型矿石与标准灰岩相比 CaO 偏低，SiO₂ 含量偏高，MgO 也偏低；随着粒级变细、粉砂质、泥质增加，Al₂O₃、K₂O、Na₂O、TiO₂ 含量也相对增加；硫化带矿石中 FeO 含量一般大于 Fe₂O₃，灰岩型矿石又高于砂岩型矿石。

上含矿带上部含矿岩石由于均为砂岩型，其主要化学成份为 SiO₂；下部由于含矿岩性变化大，矿化强弱也大，其化学成份的变化亦很大，主要表现在砂/灰比值上。垂向上浅部或由于遭受强烈氧化的部位，CaO 被大量淋失而减少（部分部位形成石膏），SiO₂ 含量相对提高，Fe₂O₃ 明显富集，Al₂O₃ 含量略有增加，MnO₂ 含量略有富集。

下含矿带与上含矿带相比，砂岩型矿石其石英砂岩粒度偏细、粉砂、泥质稍多，反映在化学成份上其 Al₂O₃、K₂O、Na₂O 含量也稍高。其中砂岩由于含有多少不一的灰岩角砾，CaO、MgO 的含量也有不一的变化，总体有所增高，Al₂O₃、K₂O、Na₂O 含量稍减，SiO₂ 含量降低。灰岩型矿石由于以灰岩角砾岩为主，则 CaO 含量达 30~50%，SiO₂ 含量在 1~10%之间，Al₂O₃、K₂O、Na₂O、TiO₂ 含量很低，并随着砂质的多少而增减。此外 MnO₂ 含量稍高，与 SiO₂ 呈反消长关联。无矿灰岩角砾岩的化学组成通常 CaO 含量 44.51%，MgO 含量 1.49%，SiO₂ 含量 10.07%；中等矿化的灰岩角砾岩矿石（铅、锌、硫铁矿硫含量 15%左右）CaO 含量 35.9%，MgO 含量 0.6%，SiO₂ 含量 5.32%；矿化很强形成块状方铅矿石、闪锌矿石、硫铁矿石或共生矿石时，CaO 含量 11.42~12.70%，MgO 含量仅 0.15~0.29%，SiO₂ 含量仅 0~3.5%。

氧化矿石的化学组成变化很大，在强氧化的矿石中除少量 CaO 形成次生石膏外，

几乎 CaO 淋失殆尽；SiO₂ 含量也大量减少；锌形成大量氧化矿物成倍富集；褐铁矿含量增加幅度更为加大；Al₂O₃、MgO 含量也相对富集。

7.4.4 矿石类型和品级

(1) 矿石类型

①按赋矿岩石不同划分

矿区铅锌矿石按岩性分为“砂岩型”与“灰岩型”两大类型。

②按矿石氧化程度划分

按矿石的氧化程度分为氧化矿（O）、混合矿（M）、硫化矿（S）三种自然类型。

矿区累计查明资源量中氧化矿约占总矿石量的 34%，占总金属量的 51%；混合矿约占总矿石量的 3%，占总金属量的 4%；硫化矿约占总矿石量的 63%，占总金属量的 45%。矿区保有资源量中氧化矿约占总保有矿石量的 6%，占总保有金属量的 12%；混合矿约占总保有矿石量的 1%，占保有金属量的 2%；硫化矿占保有矿石量的 93%，占总保有金属量的 86%。

③按矿床工业类型

矿区铅锌矿体产出于浅色砂岩、砂砾岩、灰岩角砾岩中，基本岩层产出，金属矿物主要为闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、白铁矿、菱锌矿等，矿体形态以似层状、透镜状、脉状为主，矿石品位中等（矿床平均品位铅+Zn7.64%），伴生组分有硫、银、铊、镉、锗，矿床工业类型为砂、砾岩型铅锌矿。

(2) 矿石品级

矿区探获铅锌主矿体为铅锌共生矿体，以锌为主，储量核实报告采用 3Dmine 软件的三维建模，工业指标采用当量锌矿块指标，对满足矿块指标边际品位的矿块划分为工业矿，矿区矿石工业品级划分为铅锌共生工业矿一个品级。

矿区探获共生硫铁矿、天青石、石膏矿体资源量估算方式与铅锌主矿产一致，共生矿体只划分共生矿一个品级。

7.4.5 矿床共（伴）生矿产

矿区能够达到相应规模的共生矿产主要有硫铁矿体、天青石矿体和石膏矿体。它们除少数硫铁矿体产在上含矿带下白垩统景新组（K_{1j}¹）底部，极个别天青石矿体

(SrVIII₁₅)产在古新统云龙组下段(Ey^a)顶部外,其余共生硫铁矿体、天青石矿体、石膏矿体均赋存在古新统云龙组上段(Ey^b)地层层位中,并以Ey^{b-2}为最多。平面上分布主要集中在北厂矿段,其中又主要赋存在北厂东部的灰岩角砾岩带中,北厂西部的砂质角砾岩、含角砾砂岩中数量很少。从矿体形态和产状看,绝大多数呈凸镜状,少数呈似层状,矿体倾角一般较缓,多在30°左右,且随相邻的铅锌矿体产状的变化而同步变化(石膏矿体除外)。走向上硫铁矿体多为北西~南东向,少数为北东~南西向展布,天青石矿体多数呈北东~南西向,少数为北西~南东向。以下主要就各矿体其矿物组成、数量、分布等情况简要叙述如下:

(1) 共生硫铁矿体

呈凸镜状产出。其矿石组成矿物主要为黄铁矿和白铁矿;伴生有益组分虽然有银、镉、铊、铋、锌、铅等。但其中铅、锌作为伴生组分含量都很低,锌0.05~0.70%,铅0.02~0.70%;矿体中含铋普遍,以天青石矿物产出,Sr含量<1%~26%,不同部位含量变化较大;铊含量0.002~0.073%;银含量最高28克/吨,一般0.4~4克/吨;镉含量低,一般0.001~0.009%,个别达0.152%;其它伴生元素含量均较低。由于硫铁矿体中硫多低于现工业指标要求,但由于原工业指标及详细估算的资源量已批,为交待上的延续,2009年核实报告硫铁矿仍按原指标和方法予以核实估算;对于其伴生组分,由于各组分大多远低于现行规范的综合评价指标(铊、铋现行规范未作要求),硫铁矿中的伴生组分又很低,故本次仅抽取其中能够达到品位要求的伴生组分估算。矿区2009年核实报告查明的共生硫铁矿体共有63条,它们多数(31个)产在北厂矿段东部下含矿带中(即P20线以东的铅锌矿体上下及其延伸部位),少数(17个)产在北厂矿段下含矿带的西部(即P12~P15线的EE界线附近的III号铅锌矿体组上下和I号铅锌矿体组底部);架崖山矿段共有15个矿体,分布于P26~P28-1线的Ey^{b-2}层位中。最大垂厚32.75m,最长348m,最宽148m。由于硫铁矿体中硫低于现工业指标的要求,本次核实未对其进行估算。

(2) 共生天青石矿体

呈凸镜状产出。组成矿石的矿物主要为天青石,地表见有少量的菱铋矿,钡主要赋存在天青石内,有时也成重晶石产出。天青石、重晶石是铋与钡元素在区内的最主

要载体。天青石矿体中的黄、白铁矿含量与铅锌矿体的距离呈现出反比例关系，近金属矿体一般含量为 3~5%，远金属矿体一般均小于 1%；铅、锌作为伴生组分含量也很低；此外还有微量的银（1 克/吨左右）；局部含镉、铊。在远离金属矿体的天青石矿体常与石膏矿相伴产出，且石膏含量较高。全区共有共生天青石矿体 79 个，它们也多数（47 个）产在北厂矿段下含矿带东部（即 P20~P25 线的 VI、VII、VIII 号铅锌矿体组的上下及延伸部位），少数（19 个）产在北厂矿段下含矿带西部（即 P3~P15 线的 Ey^{b-1} 和 Ey^{b-2} 界线附近的 III、IV 号铅锌矿体组上下部位）。架崖山矿段仅有 13 个矿体，分布在 P26~P36 线一带。共生天青石矿体与铅锌矿体、共生硫铁矿体时常相伴产出，部分矿体可延伸至勘探区块的边缘。最大厚度 26.05m，最长 209m，最宽 125m。

（3）共生石膏矿体

矿石组成矿物主要为石膏、硬石膏。石膏矿体中含有少量的锶，一般小于 0.5%，少数达 1~3%，个别地段石膏和天青石相互伴生彼此过渡。核实区圈定的共生石膏矿体均处在跑马坪矿段的边缘，所有的石膏矿体均赋存在云龙组中段的相应层位中，共计 15 条。其中北厂矿段西部 1 个，东部 11 个，架崖山矿段（P27~P29 线间）3 个。

（4）铅锌矿中伴生矿产

矿区内铅锌矿体中可以富集回收的伴生有益组分有：镉、铊、硫、银、锶。其中镉、铊、银三元素的含量，Cd 最高，Ag 最低，并随着主金属铅、锌和 FeS_2 品位的高低而波动。通过基本分析样品组合样的分析，一般含量为：Cd 0.01~0.2%，Tl 0.0006~0.02%，Ag 1.00~20.00 克/吨。最高含量 Cd 3.268%，Tl 0.23%，Ag 155.80 克/吨。一般规律：灰岩型矿石含量高于砂岩型矿石；上含矿带的下部高于上部；氧化矿中 Cd、Ag 的含量高于硫化矿，唯地表强氧化砂岩型矿石中 Cd、Tl 被淋失，含量反而降低；在灰岩型氧化矿中，Tl、Ag 在高铁灰岩型氧化矿中明显富集。S 主要是黄、白铁矿中硫：尤以黄铁矿为主，约占 3/4，白铁矿约占 1/4，黄、白铁矿与方铅矿、闪锌矿相伴产出。一般灰岩型矿石中的含量高于砂岩型矿石；上矿带下部高于上部；矿区东部高于西部。由于氧化作用，含量较高的部位都在矿体硫化带、混合带内；在氧化带的深部由于次生硫化富集作用，也有黄、白铁矿的富集，个别品位达 15%。铅锌矿化与硫铁矿化互相补偿的现象普遍，铅锌矿化弱的部位往往硫铁矿化增强。 FeS_2 中 S 含量通常 0.86~

6.04%。Sr 的最主要载体矿物是天青石，地表偶见少量菱锶矿。Ba 也主要赋存在天青石内，有时也成重晶石产出。当天青石矿化强烈，Sr 含量大于 5%时，Sr/Ba 比值在 8~12 之间；微弱时 Sr/Ba 比值变化大，在下矿带砂岩型矿石中约为 1，部分小于 1。上矿带 Ba 大于 Sr，但含量低，如 I 号矿组上部平均含量 Sr0.20%，Ba1.19%。

矿山共（伴）生的矿产及组分除部分硫铁矿石制硫，铅锌回收银外，其它共生矿产均尚未利用。矿山未做过矿石及围岩的有害气体、及放射性等有害成分的测定和监测工作，从多年的矿山开采情况分析，和对工人健康检查，未发现危害和影响轻微。

矿区硫化矿占总矿石量的 90.76%，其中硫化铁矿中硫含量为 4~6.32%，硫极易氧化、淋滤，仅对地下水、地表水形成污染。

7.4.6 矿体围岩及夹石

(1) 围岩

①顶板围岩

矿体顶板层位主要为中侏罗统花开左组 (J_2h) 地层，个别地段以上三叠统的三合洞组 (T_3s) 灰岩为顶板。其主要岩性分述如下：紫红色泥岩，一般均含有数量不等的粉~细砂屑及岩石细角砾。与 I 号矿体直接接触的部位常蚀变褪色呈灰色或灰绿色泥岩，见黄铁矿化或铅锌矿化，个别矿化强的可达到工业品位，厚 0.2~0.5m，有时缺失；紫红色和浅灰色细砂岩，由石英、长石 (<5%)、水云母粘土组成。砂屑粒径 0.1~0.5mm，分选差，显层纹构造。副矿物较多，以电气石、锆石、磷灰石、铬铁矿、白钛石为主，次有金红石、锐钛矿、软锰矿，偶见绿泥石、胶磷矿、海绿石。胶结物以铁泥质为主，灰色细砂岩则以灰质胶结为主。常见浸染状黄铁矿化及弱铅锌矿化。部分砂岩含有少量灰岩角砾；灰岩类岩石，有石灰岩、含砾石条带灰岩、含沥青灰岩、含白云质泥灰岩等。其 CaO 含量普遍偏低，SiO₂ 普遍偏高。

②底板围岩

含矿层底板层位主要为下古新统云龙组上段 (Ey^{b-1}) 少数为云龙组下段 (Ey^{a-5}) 地层。其岩性及分布情况如下述：紫红色夹浅灰色泥质粉砂岩、粉砂岩，以粉砂、粘土类矿物为主。局部含少量灰岩细角砾。主要分布在北厂矿段的西部；浅灰色、灰绿色灰泥质粉砂岩和灰质细砂岩。主要分布在北厂矿段的东部、架崖山矿段；棕红色粉砂

岩、紫灰色条斑状或层纹状粉~细砂岩夹棕红色泥岩。主要分布在北厂矿段P11线以东的深部及架崖山矿段的北部，在架崖山北部两者之间为断层接触，产状平缓，矿与非矿界线清楚。

(2) 夹石

矿区内各矿体夹石情况是不尽相同的。其中砂岩型矿体的围岩和夹石主要为正常的沉积碎屑岩，情况较为简单；灰岩型矿体的围岩和夹石多为大小不等的岩块及灰岩角砾岩，变化较大。以下就区内较大的几块夹石情况分述如下：

①P17线以东地段分布着I、VI、VII、VIII四个矿组，矿组、矿体之间的夹层以岩块和角砾岩为主。该段东至P25线，在I与VI号矿组之间为一大岩块（ Ey^{b-2m} ），可以作为划分两者的局部性标志。岩块长约800余米，宽约400余米，最大厚度百余米。岩性为白云质泥灰岩、泥灰质白云岩夹中酸性凝灰岩薄层。大岩块中夹含矿的细粒砂岩、角砾岩薄层或凸镜体。分布在P15~P17线间深部的岩块（ Ey^{b-2m} ），其岩性为泥灰质白云岩、白云质泥灰岩夹灰岩。厚40~60m，最大厚度大于100m，呈北北西向延伸，偶见弱矿化。此外，尚有许多规模较小的由灰岩角砾岩组成的小岩块、一定数量的由紫红色细砂岩、含角砾细砂岩构成的砂岩岩块。多分布在VI号矿组的顶、底部，构成VII号矿组与VI号矿组、VIII号矿组间的无矿夹层。

②在P17线以西分布着I、II、III、IV、V号五个矿组，矿组及矿体间的夹层均以棕红、紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩为主，泥质成分较重，砂屑、角砾等粗碎屑组分较少。II号与III号矿组、IV号矿组的夹层中的天青石、硫铁矿含量普遍较高，在P11~P17线间构成单独的天青石及硫铁矿体。天青石多为胶结物状，局部为致密状天青石岩。

③在架崖山矿段XII号矿体底部的灰岩大岩块（ Ey^{b-2m} ），其岩性特征与北厂矿段东部 Ey^{b-2m} 岩块相似，主要分布在P32线以南，为上、下含矿带分界之夹层。

④架崖山矿段IX号与X号矿组间的夹层其岩性主要为一套紫红、棕红色细砂岩、含角砾细砂岩、角砾岩。分选差、泥质含量高，以铁泥质胶结为主。主要分布于P26~P30线间，向深部泥质成分逐渐增多，岩性变为紫红色粉砂质泥岩为主，间夹泥砾岩层。

⑤架崖山矿段X号与XI号矿组间的夹层主要为一套棕红色灰泥质胶结角砾岩及含沥青灰岩、结晶灰岩、灰岩岩块。其中岩块多分布在P31线以北的浅部及中深部。向

南部及深部角砾岩及岩块数量逐渐减少，岩性变为以紫红、棕红色粉砂质泥岩、粉砂岩、泥砾岩为主，矿体也随之尖灭。

(3) 围岩蚀变

矿区的围岩蚀变，常见有重结晶作用，黄（白）铁矿化，重晶石～天青石化、硅化、白云石化、方解石化、赤铁矿化、石膏化以及褪色作用等。围岩蚀变作用主要见于上含矿带景星组以及下含矿带云龙组 Ey^b 段地层中。

矿区的围岩蚀变，常见有重结晶作用，黄（白）铁矿化，重晶石～天青石化、硅化、白云石化、方解石化、赤铁矿化、石膏化以及褪色作用等。围岩蚀变作用主要见于上含矿带景星组以及下含矿带云龙组 Ey^b 段地层中。

①重结晶作用

在上、下含矿带中，无论是砂岩还是角砾岩中，作为胶结物的方解石均已重结晶。上矿带中之重结晶作用，与成矿关系密切。在方解石发生重结晶时，所有胶结物（包括金属矿物）发生迁集，分别聚合呈斑点，使矿石具豆粒或麻粒构造。下矿带灰岩角砾重结晶现象亦较普遍，细～粗晶均有，一般细晶者与矿化较密切；粗晶角砾往往矿化微弱或不矿化。

②黄（白）铁矿化

全矿区普遍存在。多呈细粒交代角砾岩或砂岩之灰质胶结物，或充填于岩石裂隙中，呈侵染状、斑点状、脉状或致密块状。与闪锌矿、方铅矿共生而略早于闪锌矿。北厂 P11～P17、P20～P25、架崖山 P28 等下含矿带下部，黄（白）铁矿特多，常构成单独的硫铁矿体。

③重晶石～天青石化

上含矿带弱而下含矿带强。上含矿带以重晶石为主，成豆粒状集合体胶结砂屑。下含矿带以天青石为主，由结晶柱状或放射状集合体构成团块或细脉，与晚期铅锌矿有关，常与金属硫化物相伴。

④方解石化

在 Ey^{b-2} 含矿带中特别发育。常见节壳状方解石沿灰岩角砾岩的碎裂带或孔穴中呈脉状或团块状产出。在上矿带中亦可见到含矿的方解石脉。它常与后期金属硫化物密

切共生。

⑤硅化

作用微弱。石英呈细脉或晶洞沿裂隙交代方解石；或在砂屑基质中成自形晶双锥体星散出现，或砂屑中石英有次生增长现象。前者多见于 $E_{y^{b-2}}$ 角砾岩中，偶见石英与胶状闪锌矿呈环带交替，或与方铅矿呈文象连晶。致密块状方铅矿中偶见石英方解石小晶洞。

⑥白云石化

微弱，仅见于 F_3 断层带及架崖山矿段。偶在方铅矿脉中见白云石呈半自形晶粒包裹方铅矿微粒。

⑦赤铁矿化

见于北厂矿段东部、架崖山矿段及南厂矿段 E_{y^f} 岩段中。呈脉状或团块状，具胶结结构，赤铁矿化强烈部位，铅锌矿化微弱或不矿化。

⑧去石膏化和石膏化

现存的石膏矿体顶、底部，残留不少石膏被溶蚀后留下的空洞，说明去石膏化的存在。根据 $E_{y^{b-2}}$ 的硫酸盐亚带和碳酸盐亚带互为反消长关系，石膏矿以沉积一成岩期形成为主，铅锌矿以后期成矿为主，局部地段铅锌矿与石膏交生，推断 $E_{y^{b-2}}$ 层位原始是以石膏矿为主，由于碳氢化合物与细菌的联合作用，自南而北发生去石膏化作用。作用结果 $CaSO_4 + CH_4$ （还原作用） $+ H_2S + CaCO_3 + H_2O$ 产生 H_2S 和方解石。 H_2S 可与各种金属元素结合形成黄铁矿，闪锌矿、方铅矿等硫化物，矿段内无论宏观、微观资料都证明沥青一直参加了成矿活动，硫化物矿体的含矿岩石的胶结物以方解石最为主要，这些说明了去石膏化作用是可能存在的。去石膏化作用的结果，还把 Sr 等金属元素解析出来，形成天青石的重要锶源。

石膏化在下含矿带较为普遍，表现在热卤水后期，在金属矿物结晶后，形成的晶洞石膏和沿裂隙生长的纤维状石膏脉或在角砾岩之空洞裂隙中呈细脉状、晶簇状。当与黄铁矿、闪锌矿、方铅矿共生时，石膏在中心与方铅矿形成文象结构。并见石膏交代角砾岩，具角砾外形。上矿带下部，偶见石膏细脉。

⑨褪色作用

在上含矿带之顶板侏罗系紫红色泥岩中，见不规则的浅色褪色团斑，紧靠I号矿体附近，常有 30~200cm 左右之紫红色泥岩褪色为浅灰绿色层。

7.5 矿石加工技术性能

7.5.1 选矿试验研究

兰坪铅锌矿自 1984 年起进行了多次选矿试验。2021 年 4 月矿冶科技集团有限公司重点开展了铅锌硫化矿工艺流程和药剂制度试验研究，同时进行了铅锌混合矿验证及优化试验研究，以及现场流程和药剂的验证试验。试验结果表明，针对铅锌硫化矿，采用一段粗磨（-0.074mm 占 65%）-粗精矿再磨（铅粗精矿再磨细度-0.038mm 占 87.6%、锌粗精矿再磨细度-0.038mm 占 67%）铅锌顺序优先浮选工艺，获得了相对较好的浮选指标。此外，针对铅锌硫化矿石，开展了一段粗磨-粗精矿再磨铅锌顺序优先浮选工艺方案、一段细磨-粗精矿不再磨铅锌顺序优先浮选工艺方案和现场生产工艺流程方案的闭路对比试验。

7.5.2 矿山现有选厂生产工艺

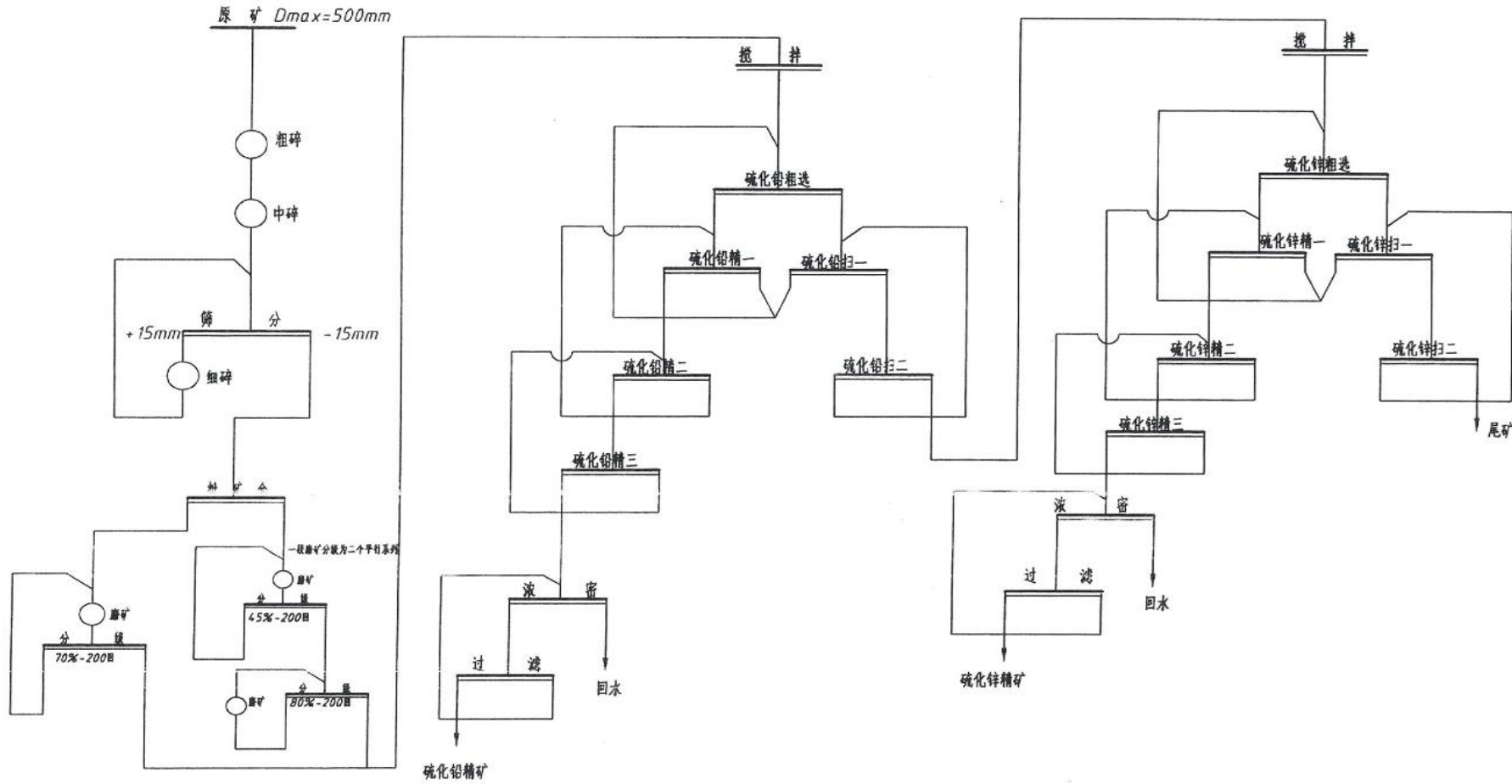
矿区为正在开采的矿山，选厂也经历过几次的改、扩建，以增大生产能力，2003 年后基本定型，仍以利用高品位氧化矿石、硫化铅锌矿石为主。

硫化矿采用浮选工艺流程，流程如下：原矿破碎→磨矿分级→搅拌浮选铅→再搅拌浮选锌→脱水过滤→获取铅锌精矿。其选矿工艺流程如下，目前企业把原 5 个选厂整合为三个选矿厂，合计生产能力为 6700 吨/日。

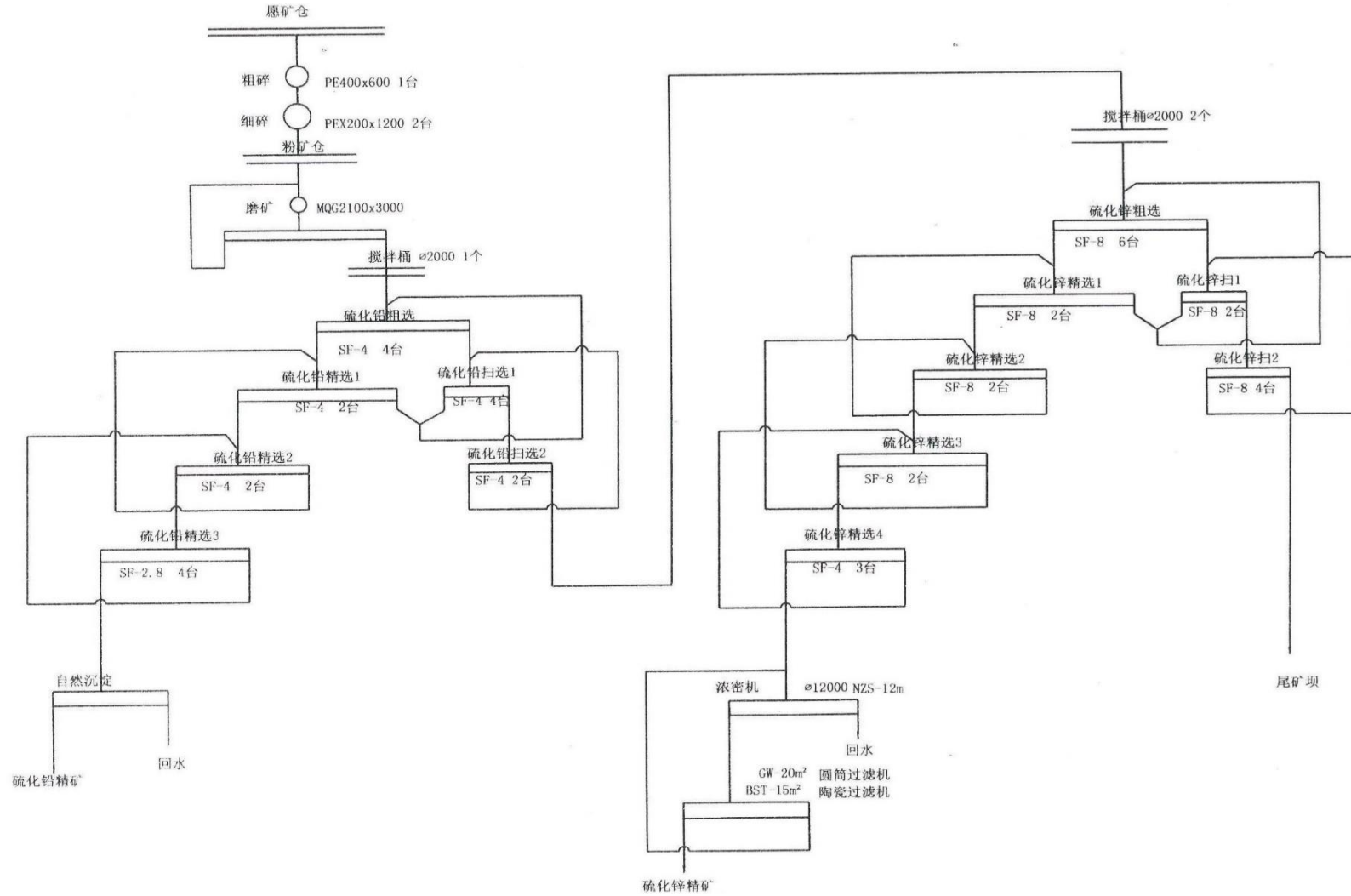
高品位氧化矿石及混合矿石的利用：锌品位 10%以上矿石直接进入湿法冶炼流程提取金属锌。灰岩型高铁氧化矿富矿：采用了还原挥发分处理的办法，相对低品位氧化矿及含高铁类型氧化矿则堆存于矿山以待研究开发利用。

近三年来矿山硫化矿矿石加工情况良好。入选矿石平均品位铅 1.17%，锌 5.67%；选后铅精矿保持在三级品上下，三年来铅精矿平均品位 51.66%；锌精矿保持在二、三级品之间，并逐年略有提高，三年来铅精矿平均品位 49.14%，平均浮选铅回收率 68.07%，锌精矿平均品位 50.03%，平均浮选锌回收率 86.65%；四个选矿厂铅回收率都不高，其中锌金属回收率大于铅金属回收率。

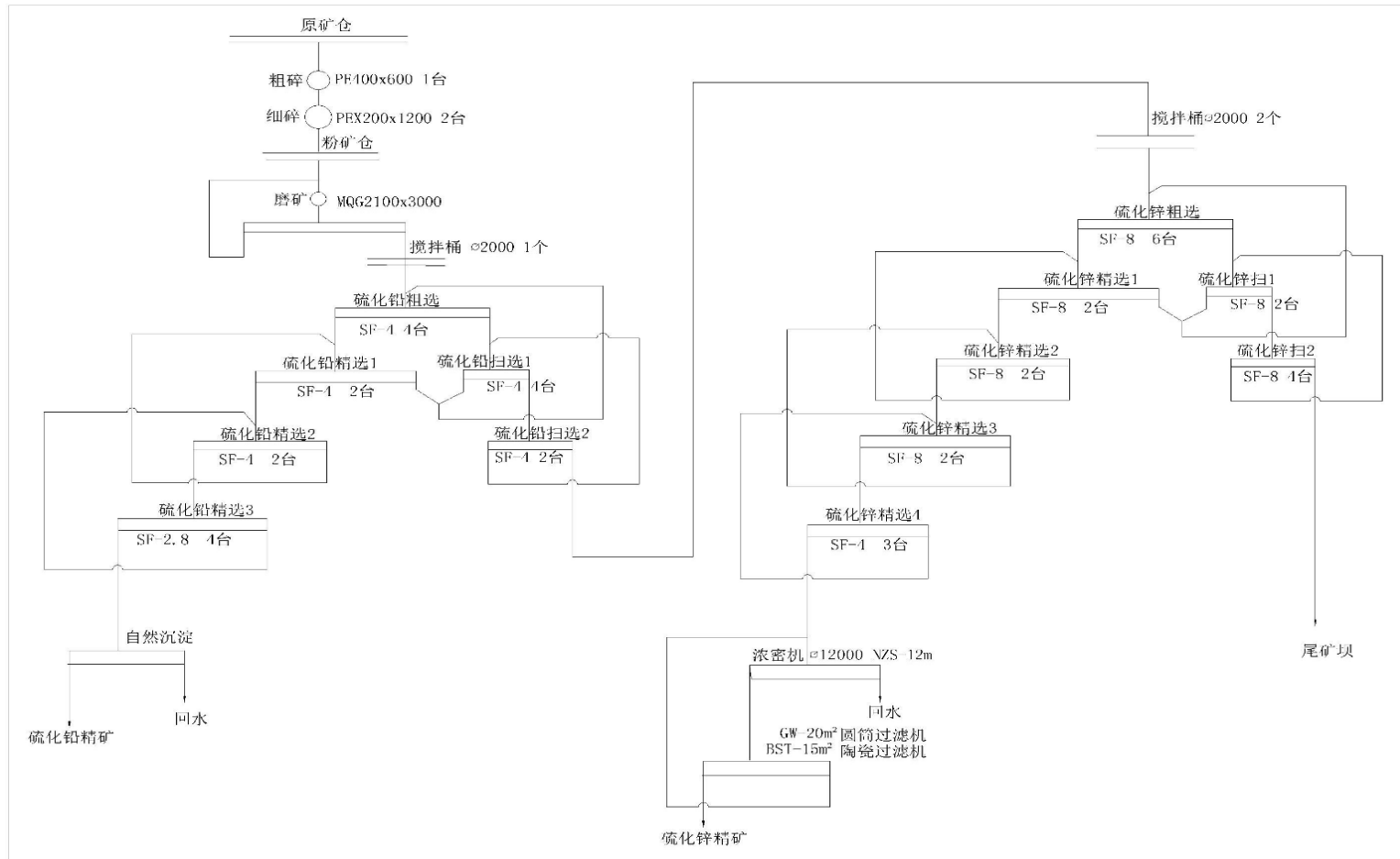
一选厂工艺流程图



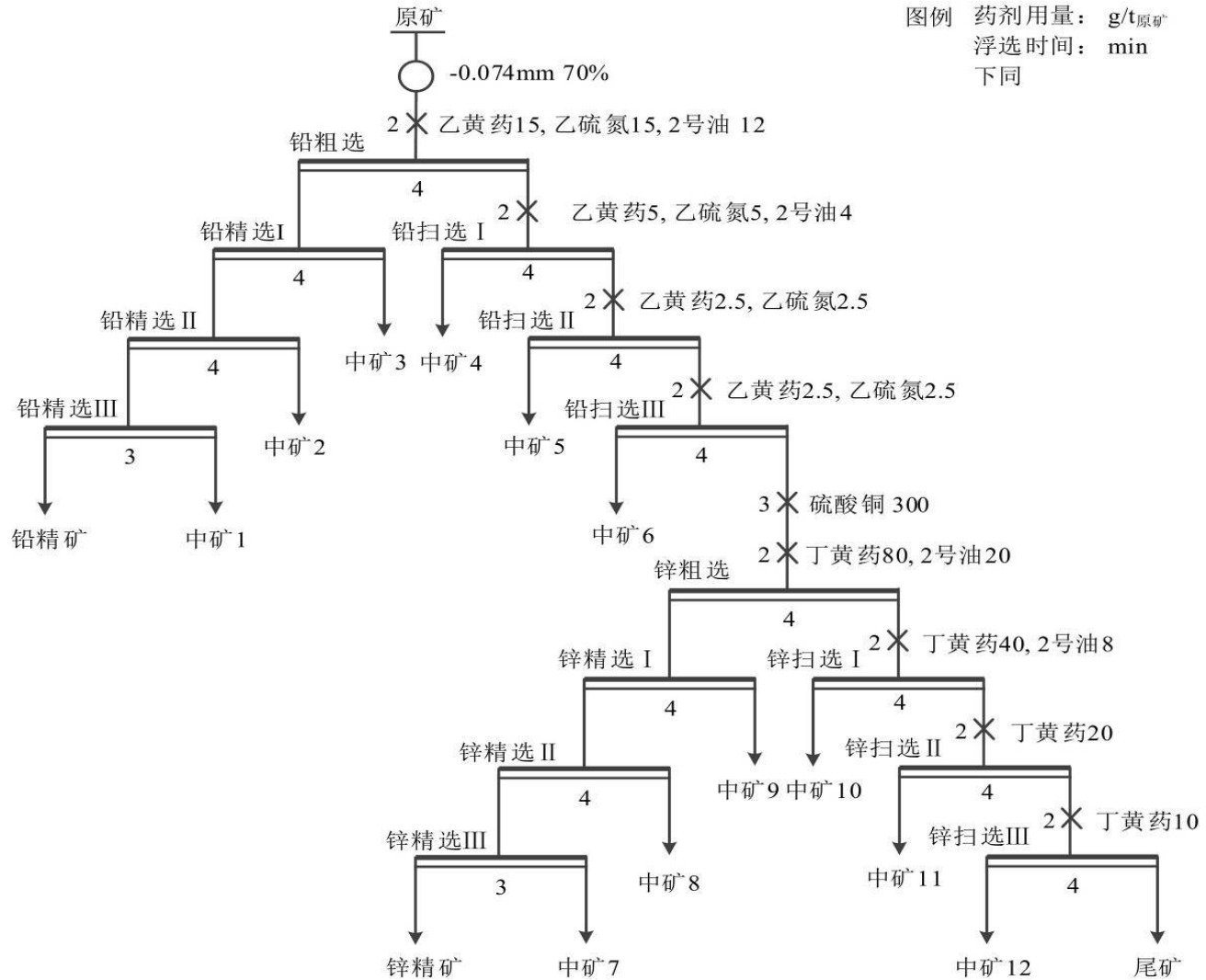
二选厂工艺流程图



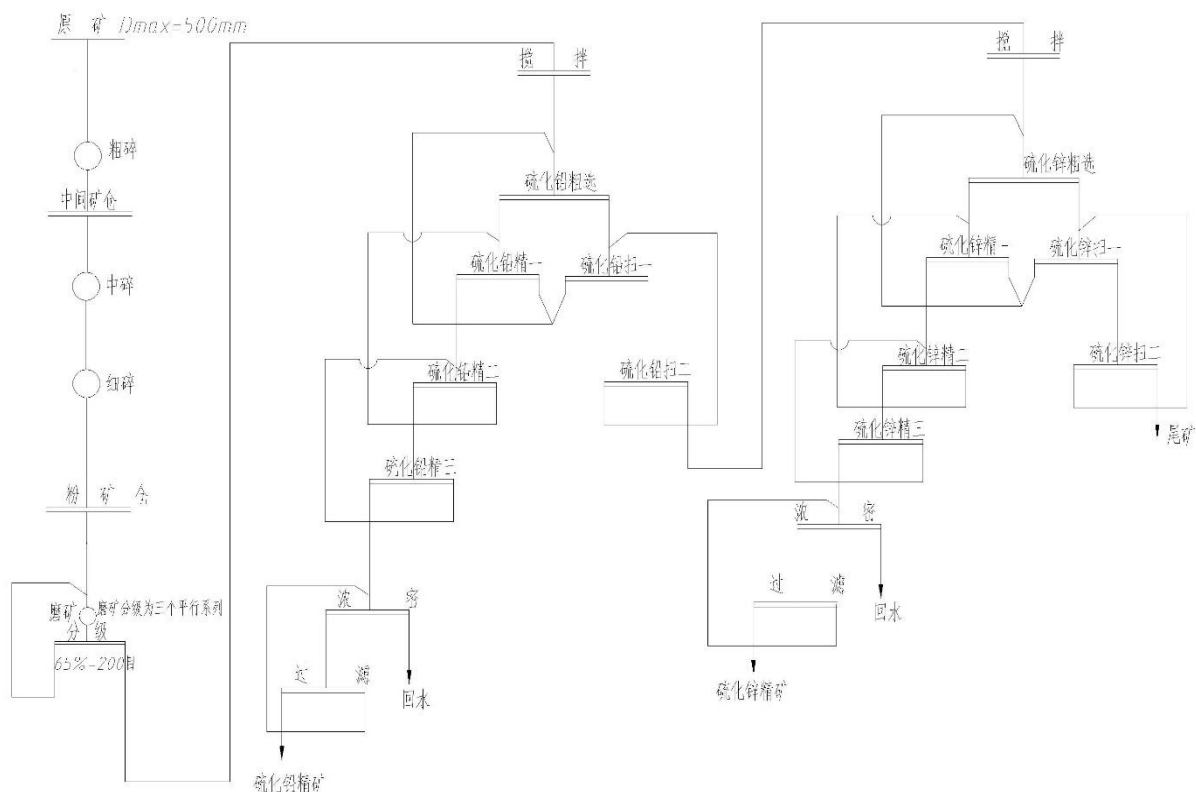
三选厂工艺流程图



四选厂工艺流程图



南厂采选厂工艺流程图



从现有矿山生产工艺技术条件，能满足经济与技术指标要求的仍是利用矿山高品位的氧化矿石和硫化矿石，氧化矿石的综合入湿法冶炼平均品位为 10%，目前正在开展低品位氧化铅锌矿选矿技术攻关，以及综合回收共（伴）生硫、银、天青石、石膏等的试验研究工作，以综合回收矿产资源、提高企业的经济效益。

7.6 开采技术条件

7.6.1 水文地质

矿区地处澜沧江一级支流泚江东侧中山地貌区斜坡地带，沟谷切割深，地形有利于地表水、地下水自然排泄。矿体赋存于推覆构造 F_2 断层上下盘地层的有利岩性或破碎带内，白垩系下统景星组 (K_1j) 和古近系古新统云龙组 (E_1y) 构成矿体围岩和主要直接充水含水层，富水性中等。矿区断裂构造发育，富水性和导水性较弱，对矿床充水影响不大。流经矿区的地表水多为季节性溪沟，已采取了相应的疏排措施，对矿床充水影响不大。受北东侧相邻的跑马坪铅锌矿井巷疏干排水影响，区内地下水位逐年下降，现矿区露采坑底已降至 2528m，未出现涌水，

地下水水位已下降至 2500m 标高以下。矿山设计坑露联合开采，核实保有的主要资源量分布于矿区最低侵蚀基准面 2475m 以下，矿坑涌水多不能自流排放。矿区水文地质条件属以碎屑岩裂隙含水层和碳酸盐岩岩溶裂隙含水层直接充水为主的中等类型。

7.6.2 工程地质

兰坪铅锌矿床位于沱江断裂西侧穹隆构造中，矿区铅锌矿体主要赋存于区内推覆构造 F_2 断层上下盘地层的有利岩性或破碎带内，控矿条件主要表现为构造加地层层位。按叠复关系上覆景星组 (K_{1j}^1) 称为上含矿带，下伏云龙组 (Ey^b) 称为下含矿带。依据岩性及矿化特征的差异，又各细分了两个亚带，即 K_{1j}^{1-1} 、 K_{1j}^{1-2} 带及 Ey^{b-1} 、 Ey^{b-2} 带。其中 K_{1j}^1 属“外来系统”，在区内各地的保存不一。其它在中侏罗统花开佐组下段 (J_2h^1) 的层位中尚分布有零星小矿体。

矿层顶板岩层软弱，构造变动强烈，岩体稳定性差。矿层为坚硬-较坚硬岩层，矿层底板为较软弱薄~中厚层状粉砂岩夹半坚硬砂岩岩组，稳定性较好。但含矿层风化作用强烈。北厂~架崖山矿段为以层状岩类为主的工程地质条件中等类型矿床。

7.6.3 环境地质

矿区地处中甸—大理地震带剑川地震区西部边缘，经常受到剑川地震区地震活动影响。抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.45s，属次不稳定区。地质灾害发育，历史上民采无序开采已诱发多处滑坡、地面塌陷、泥石流等地质灾害；矿区重金属环境背景值高，导致土壤和地表水、地下水重金属等有害组分含量高，地表水、地下水环境质量差。矿石及围岩中的重金属在大气降水淋漓作用下会解析出污染水环境和土壤环境，对环境影响大。采空区塌陷会诱发局部地面开裂塌陷；矿区地形陡峭，沟谷汇水面积大，采矿和工程建设产生废渣石堆放管理不当或拦挡措施不力雨季可能诱发崩塌、滑坡、泥石流等次生地质灾害；废石场、贫矿堆淋漓液和生产生活废水未经处理达标排放会对地表水、地下水造成污染。采取可靠的环境保护措施后，可减轻矿山开采对地质环境的影响。矿区地质环境质量属不良类型。

综上所述，兰坪铅锌矿水文地质条件属中等类型，工程地质条件属中等类型，环境地质质量属不良类型。矿床开采技术条件属环境地质问题为主的复杂矿床(III-3)。

7.7 矿区开发利用现状

矿山经多年的开采，北厂一架崖山露天采场现状形如一个反“C”字形，目前主要为山坡露天采场。露天开采作业台阶高度 12m，开拓运输方式为公路汽车运输，采出硫化矿运往露天采场西侧的破碎站破碎。采出的氧化矿锌品位大于 12%的氧化矿直接运往冶炼厂处理，锌品位低于 12%的氧化矿运往 3 号氧硫混合矿难处理堆场中堆放。

露天开采作业台阶高度 12m，开拓运输方式为公路汽车运输，采出硫化矿运往露天采场西侧的破碎站破碎。剥离的废石采用公路汽车运输至采场南侧歪山梁子排土场。

8. 评估实施过程

8.1 接受委托阶段

怒江傈僳族自治州自然资源和规划局通过公开招标方式确定我公司为怒江州级管理权限内的矿业权出让收益评估机构，我公司于 2022 年 7 月 1 日与怒江傈僳族自治州自然资源和规划局签订了《云南省省级政府采购（委托采购）合同书》，怒江傈僳族自治州自然资源和规划局于 2023 年 2 月 20 日委托我公司对云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权进行出让收益评估，并移交该采矿权相关基础资料，我公司于 2023 年 2 月 20 日与矿业权人进行项目接洽，明确此次评估业务具体事项，拟定评估计划，向矿业权人提供评估资料清单，收集与评估有关的资料。

8.2 尽职调查阶段

2023 年 2 月 21 日—2023 年 2 月 28 日，由本公司评估人员组成评估小组，根据评估有关原则和规定，评估人员在云南金鼎锌业有限公司相关负责人带领和陪同下到达矿山。评估人员首先听取矿山负责人对矿权的基本情况介绍，了解评估对象权属状况；地形地貌等自然地理条件；交通、供电、供水等基础设施条件及区域经济发展状况；勘查、开发历史及现状；评估对象既往评估和交易情况；查

阅了与评估有关的地质资料，征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山开发等基本情况，现场收集、核实与评估对象有关的权属资料、地质勘查类资料、设计资料、财务会计资料、法律法规及规范性文件、行业信息及其他资料等，并在云南金鼎锌业有限公司相关人员陪同下进行了实地查勘，对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了核实。

8.3 评定估算阶段

2023年2月25日—2023年3月5日依据收集的评估资料，进行归纳整理，确定评估方法，完成评定估算，具体步骤如下：对所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查铅锌矿、硫铁矿、镉渣的销售市场，分析待评估矿业权的特点，确定评估方法，选取合理的评估参数，对委托评估的矿业权出让收益进行评定估算，完成评估报告初稿。

8.4 提交报告阶段

2023年3月5日至2023年3月10日对评估报告初稿进行评估机构的内部审核、修改，整理工作底稿。于2023年3月11日向委托方提交评估报告报审稿。

8.5 审查修改阶段

2023年3月11日至2023年3月12日，怒江傈僳族自治州自然资源和规划局组织专家对评估报告进行了审核，我公司按照审核意见进行了修改，补充完善资料后，于2023年3月13日提交评估报告公示。

9. 评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，出让收益评估方法主要包括基准价因素调整法、交易案例比较调整法、收入权益法和折现现金流量法等。对于具备评估资料条件且适合采用不同方法进行评定的，应当采用两种以上评估方法进行评定，通过比较分析形成合理评定结论。因方法的适用性、操作限制等无法采用两种以上评估方法进行评定的，可以采用一种方法进行评定，并在评估报告中披露只能采用一种方法的理由。

目前，云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）已发布《云南省主要矿种采矿权出让收益市场基准价》（云国土资公告[2018]1号），但由于中国矿业权评

估师协会尚未出台基准价因数调整法交易案例比较调整法的相关准则、规范，无法采用基准价因数调整法及交易案例比较调整法进行评估。

(1) 2022年11月云南冶金资源股份有限公司编制了《云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段资源储量核实报告(2022年)》(以下简称“储量核实报告(2022年)”),“储量核实报告(2022年)”详细查明矿区矿体类型、数量、规模、厚度、品位、结构和可采范围,详细查明矿区矿石类型、矿体特征和工艺性能,详细查明了矿区开采技术条件。估算了矿区范围内主矿产铅锌矿资源量及共伴生矿种资源量,依据《矿产地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼》(DZ/T0214-2020)、《矿产地质勘查规范 硫铁矿》(DZ/T 0210-2020)、《石膏、天青石、硅藻土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0235-2018)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)及《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020),并编制了资源储量核实报告,为矿山开采提供了地质依据。

经过对“储量核实报告(2022年)”分析,我们认为该矿采用幂次反比法估算资源量,估算方法正确。矿区的勘查类型(主要铅锌矿体为第I勘查类型,次要矿体为第II勘查类型,其他小矿体、共生矿体为第III勘查类型)、块段划分和工业指标、参数确定基本合理。“储量核实报告(2022年)”由云南省地质矿产勘查院评审通过,取得了《〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告〉(2022年)矿产资源储量评审意见书》(云地矿储审[2023]怒001号),并经怒江傈僳族自治州自然资源和规划局备案,取得了《关于〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿资源储量核实报告〉(2022年)矿产资源储量评审备案的复函》(怒自然资储备函[2023]1号)。资源储量估算方法客观合理,资源储量可靠性高。可作为本次评估资源储量参考依据。

(2) 2023年2月昆明有色冶金设计研究院股份公司编制了《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿产资源开发利用方案》(以下简称“开发利用方案”),该“开发利用方案”经云南贵宝地质勘查设计有限公司组织专家评审通过,并取得了《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》((怒)贵宝矿开备[2023]001号)及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见》。该“开发利用方案”对矿区范围

内矿产资源的开发利用进行了论证和设计，对矿产资源的开采加工技术经济指标进行了设计和估算，其编制符合矿山设计规范及国家矿山安全规程等相关规范。矿山开采储量的确定合理，矿山建设规模符合实际情况及建设要求、设计开采方式符合矿山特点，采选技术指标等相关参数确定合理，采选经济指标的估算结合矿山实际。

综上所述，矿山具有一定规模，具有独立的获利能力，其未来的收益及承担的风险能用货币计量，满足折现现金流量法使用的前提条件和适用范围，不适用于收入权益法，根据《中国矿业权评估准则》、《收益途径评估方法规范（CMVS12100—2008）》（以下简称“《收益途径评估方法规范》”），确定本次评估采用折现现金流量法。其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

其中：P—矿业权评估价值；

CI—年现金流入量；

CO—年现金流出量；

$(CI - CO)_t$ —年净现金流量；

I—折现率；

t—年序号(t=1, 2, 3, ……n)；

n—评估计算年限。

10. 评估技术经济指标参数的确定

利用折现现金流量法进行矿业权评估的主要技术参数有：保有资源储量、评估利用的资源储量、可采储量、生产能力、服务年限和采选矿技术参数等。

(1) 资源储量参数依据及评述

2022年11月云南冶金资源股份有限公司编制了“储量核实报告（2022年）”，该“储量核实报告（2022年）”详细查明矿区矿体类型、数量、规模、厚度、品位、结构和可采范围，详细查明矿区矿石类型、矿体特征和工艺性能，详细查明了矿区开采技术条件。估算了矿区范围内主矿产铅锌矿资源量及共伴生矿种资源

量，依据《矿产地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼》(DZ/T0214-2020)、《矿产地质勘查规范 硫铁矿》(DZ/T 0210-2020)、《石膏、天青石、硅藻土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0235-2018)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)及《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)，并编制了资源储量核实报告，为矿山开采提供了地质依据。

经过对“储量核实报告(2022年)”分析，我们认为该矿采用幂次反比法估算资源量，估算方法正确。矿区的勘查类型(主要铅锌矿体为第 I 勘查类型，次要矿体为第 II 勘查类型，其他小矿体、共生矿体为第 III 勘查类型)、块段划分和工业指标、参数确定基本合理。“储量核实报告(2022年)”由云南省地质矿产勘查院评审通过，取得了《〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿产资源储量核实报告〉(2022年)矿产资源储量评审意见书》(云地矿储审[2023]怒 001号)，并经怒江傈僳族自治州自然资源和规划局备案，取得了《关于〈云南省兰坪县金顶铅锌矿区北厂架崖山矿段矿产资源储量核实报告〉(2022年)矿产资源储量评审备案的复函》(怒自然资储备函[2023]1号)。资源储量估算方法客观合理，资源储量可靠性高。可作为本次评估资源储量参考依据。

(2) 技术经济参数依据及评述

2023年2月昆明有色冶金设计研究院股份公司编制了“开发利用方案”，该“开发利用方案”经云南贵宝地质勘查设计有限公司组织专家评审通过，并取得了《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》((怒)贵宝矿开备[2023]001号)及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见》。该“开发利用方案”对矿区范围内矿产资源的开发利用进行了论证和设计，对矿产资源的开采加工技术经济指标进行了设计和估算，其编制符合矿山设计规范及国家矿山安全规程等相关规范。矿山开采储量的确定合理，矿山建设规模符合实际情况及建设要求、设计开采方式符合矿山特点，采选技术指标等相关参数确定合理，采选经济指标的估算结合矿山实际。可以作为本次评估参考使用。

其他主要技术经济指标参数的选取参考矿业权人提供的生产经营资料、《中国矿业权评估准则》、《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》、《矿业权评估参

数确定指导意见》、其他有关政策法规、技术经济规范和评估人员掌握的其他资料确定。

评估人员在对“储量核实报告（2022年）”、“开发利用方案”及矿业权人提供的其它资料进行认真分析的基础上，根据现行有关技术规范、标准以及矿业权评估有关要求合理选取评估参数。各参数的取值说明如下：

10.1 保有资源储量

10.11.1 储量核实基准日保有的资源储量

根据“储量核实报告（2022年）”及评审意见书（详见附件七：P32-P36），截止储量核实基准日2022年6月30日，兰坪铅锌矿采矿权范围内保有资源量如下：

（1）主矿产

保有铅锌矿矿石量（氧化矿+混合矿+硫化矿）11374.30万吨，铅金属量909482.00吨，平均品位0.80%；锌金属量5465861.00吨，平均品位4.81%。

（2）伴生矿

保有伴生镉矿石量10739.10万吨，金属量68676吨，平均品位镉0.06%；伴生铊矿石量8005.00万吨，金属量3530.00吨，平均品位0.004%；伴生银矿石量7512.30万吨，金属量584.00吨，平均品位7.77克/吨；伴生硫矿石量2298.30万吨，硫量1233428.00吨，平均品位5.37%；伴生锑矿石量2032.30万吨，元素量806030.00吨，平均品位3.97%。

（3）共生矿产

保有共生硫铁矿矿石量260.80万吨，硫量394925.00吨，平均品位15.14%；共生天青石矿石量158.80万吨，元素量317908.00吨，矿物量666462.00吨，平均品位20.02%；共生石膏矿石量107.80万吨，平均品位62.71%。

（4）共生矿伴生矿

保有共生硫铁矿伴生镉矿石量49.40万吨，金属量64.00吨，平均品位镉0.01%；伴生铊矿石量244.70万吨，金属量453.00吨，平均品位铊0.019%；伴生银矿石量113.20万吨，金属量7.00吨，平均品位银6.18克/吨；伴生锑矿石

量 242.40 万吨，元素量 161157.00 吨，平均品位锗 6.65%；伴生锌矿石量 229.20 万吨，金属量 6444.00 吨，平均品位锌 0.28%。共生天青石伴生钡矿石量 154.40 万吨，元素量 26128.00 吨，重晶石 44405.00 吨，平均品位钡 1.69%。

主矿产保有资源量情况如下表：

自然类型	资源量级别编码	储量核实基准日（2022年6月30日）保有资源量				
		矿石量（万吨）	铅		锌	
			平均品位（%）	金属量（吨）	平均品位（%）	金属量（吨）
氧化矿	TM	318.30	1.59	50706.00	10.00	318144.00
	KZ	139.00	1.34	18689.00	9.97	138520.00
	TD	167.30	1.44	24049.00	9.00	150551.00
	小计	624.60	1.50	93444.00	9.72	607215.00
混合矿	TM	65.90	1.30	8560.00	9.56	63017.00
	KZ	26.10	1.68	4390.00	7.43	19405.00
	TD	16.10	1.54	2479.00	4.90	7886.00
	小计	108.10	1.43	15429.00	8.35	90308.00
硫化矿	TM	2933.90	1.04	304892.00	5.46	1600541.00
	KZ	3811.30	0.61	231057.00	4.26	1622233.00
	TD	3896.40	0.68	264660.00	3.97	1545564.00
	小计	10641.60	0.75	800609.00	4.48	4768338.00
氧化矿+混合矿+硫化矿	TM	3318.10	1.10	364158.00	5.97	1981702.00
	KZ	3976.40	0.64	254136.00	4.48	1780158.00
	TD	4079.80	0.71	291188.00	4.18	1704001.00
	小计	11374.30	0.80	909482.00	4.81	5465861.00

伴生矿保有情况如下表：

自然类型	资源量级别	伴生银			伴生镉		
		矿石量（万吨）	品位（克/吨）	金属量（吨）	矿石量（万吨）	品位（%）	金属量（吨）
氧化矿	TD	315.70	11.1	35.00	317.70	0.14	4458.00
	TD	121.20	9.9	12.00	139.00	0.12	1612.00
	TD	152.40	8.5	13.00	160.50	0.12	1857.00
	小计	589.30	10.2	60.00	617.20	0.13	7927.00
混合矿	TD	65.90	6.1	4.00	65.90	0.15	991.00
	TD	25.70	7.8	2.00	25.70	0.10	266.00
	TD	16.00	6.3	1.00	16.10	0.08	134.00
	小计	107.60	6.5	7.00	107.70	0.13	1391.00

自然类型	资源量级别	伴生银			伴生镉		
		矿石量(万吨)	品位(克/吨)	金属量(吨)	矿石量(万吨)	品位(%)	金属量(吨)
硫化矿	TD	2323.80	9.2	213.00	2886.0	0.07	21414.00
	TD	2452.60	6.5	159.00	3666.9	0.05	19176.00
	TD	2039.00	7.1	145.00	3461.3	0.05	18768.00
	小计	6815.40	7.6	517.00	10014.2	0.06	59358.00
氧化矿+混合矿+硫化矿	TD	2705.40	9.3	252.00	3269.6	0.08	26863.00
	TD	2599.50	6.7	173.00	3831.6	0.05	21054.00
	TD	2207.40	7.2	159.00	3637.9	0.06	20759.00
	小计	7512.30	7.8	584.00	10739.1	0.06	68676.00
自然类型	资源量级别	伴生铊			伴生硫		
		矿石量(万吨)	品位(%)	金属量(千克)	矿石量(万吨)	品位(%)	硫量(吨)
氧化矿	TD	294.90	0.005	158.00	43.30	4.6	19938.00
	TD	129.20	0.007	93.00	5.50	5.1	2829.00
	TD	150.90	0.005	77.00	8.50	4.7	3997.00
	小计	575.00	0.006	328.00	57.30	4.7	26764.00
混合矿	TD	65.90	0.012	82.00	14.30	5.3	7550.0
	TD	25.70	0.016	40.00	27.50	1.2	3192.0
	TD	16.10	0.005	8.00	11.20	9.7	10911.0
	小计	107.70	0.012	130.00	53.00	4.1	21653.0
硫化矿	TD	2449.70	0.004	941.00	820.50	5.1	420623.0
	TD	2506.60	0.004	1066.00	849.00	5.6	475015.0
	TD	2366.00	0.005	1065.00	518.50	5.6	289373.0
	小计	7322.30	0.004	3072.00	2188.00	5.4	1185011.0
氧化矿+混合矿+硫化矿	TD	2810.50	0.004	1181.00	878.10	5.1	448111.0
	TD	2661.50	0.005	1199.00	882.00	5.5	481036.0
	TD	2533.00	0.005	1150.00	538.20	5.7	304281.0
	小计	8005.00	0.004	3530.00	2298.30	5.4	1233428.0
自然类型	资源量级别	伴生铈					
		矿石量(万吨)	品位(%)	金属量(吨)			
氧化矿	TD	82.20	3.3	27268.00			
	TD	76.10	3.5	26822.00			

自然类型	资源量级别	伴生银			伴生镉		
		矿石量(万吨)	品位(克/吨)	金属量(吨)	矿石量(万吨)	品位(%)	金属量(吨)
	TD	59.80	3.2	19384.00			
	小计	218.10	3.4	73474.00			
混合矿	TD	27.00	1.6	4262.00			
	TD	12.40	5.1	6350.00			
	TD	7.50	3.6	2665.00			
	小计	46.90	2.8	13277.00			
硫化矿	TD	477.80	3.1	146073.00			
	TD	517.40	4.7	242503.00			
	TD	772.10	4.3	330703.00			
	小计	1767.30	4.1	719279.00			
氧化矿+混合矿+硫化矿	TD	587.00	3.0	177603.00			
	TD	605.90	4.5	275675.0			
	TD	839.40	4.2	352752.000			
	小计	2032.30	4.0	806030.00			

共生矿保有情况如下表：

区域	共生矿	资源量级别	矿石量(万吨)	品位(%)	金属量(吨)
全区共生矿	共生硫	TD	260.80	15.14	394925.00
	共生天青石	TD	158.80	20.02	317908.00
	共生石膏	TD	107.80	62.71	

共生矿伴生矿保有情况如下表：

区域	共生矿	资源量级别	矿石量(万吨)	品位(%、Ag克/吨)	金属量、元素量(吨)
共生矿的伴生矿	共生硫伴生锌	TD	229.20	0.28	6444.00
	共生硫伴生镉	TD	49.40	0.01	64.00
	共生硫伴生铊	TD	244.70	0.02	453.00
	共生硫伴生锶	TD	242.40	6.65	161157.00
	共生硫伴生银	TD	113.20	6.18	7.00
	共生天青石伴生重晶石	TD	154.40	2.88	44405.00

10.1.2 评估利用资源量（即参与评估的保有资源量）

根据《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综[2017]35号）和《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（中国矿业权评估师协会公告2017年第3号发布），按协议出让方式征收矿业权出让收益的，采矿权出让收益评估，评估利用资源储量估算的基准日以2006年9月30日为准。计算单位资源储量价值时，矿山服务年限超过30年的，评估计算的服务年限按30年计算。

（1）主矿产评估利用资源量（即参与评估的保有资源量）

因储量核实基准日保有资源量服务年限为49.59年大于30年，因此本次参与出让收益评估保有资源储量不回推至2006年9月30日，评估利用资源量（即参与评估的保有资源量）为储量核实基准日保有资源量。

（2）伴生矿种评估利用情况

根据“开发利用方案”（详见附件十：P20），伴生的铊、锑、硫和镉，除伴生硫可在选矿厂产出硫精矿，伴生镉在冶炼净化渣中可部分回收外，伴生银富集在铅精矿和锌精矿中，其他的伴生铊、锑，既不能产出合格精矿，又未能在铅精矿、锌精矿、硫精矿中富集达到计价标准。因此对伴生铊、伴生锑不进行评估利用。

（3）共生矿评估利用情况

共生矿有天青石、石膏和硫铁矿，根据“开发利用方案”（详见附件十：P20），共生矿主要分布于铅锌矿体深部延伸部位及其边缘，其勘查控制程度低，暂无开发利用价值。

就共生天青石、石膏和硫铁矿体分布于铅锌矿体深部延伸部位及其边缘的总体赋存特征来看，绝大部分共生矿有原地保护的条件。因此，在开采铅锌矿的过程中，除露天开采会采出少量共生矿石（境界内附带采出天青石22.99万吨，硫铁矿56.21万吨，石膏0.37万吨）外，坑采时可采取原地保护措施暂时不予开采。

铅锌矿露天开采过程中顺带采出的少量共生矿石，天青石（22.99万吨，占14.5%）、石膏（0.37万吨，占0.34%）均无销售渠道，暂按堆存待利用考虑；顺

带采出的硫铁矿量（56.21 万吨，占 21.6%），在铅锌硫化矿选厂增加选硫流程，对露天附带采出的共生硫铁矿的硫进行回收利用。

综上，参照“开发利用方案”对伴生的硫、镉和银进行评估利用，对伴生铊、伴生锶不进行评估利用；对露天顺带采出的硫铁矿（56.21 万吨）进行硫回收利用，其他的共生矿天青石、石膏和硫铁矿不进行评估利用。

（4）评估利用资源量（即参与评估的保有资源量）的分布情况

根据“开发利用方案”，兰坪铅锌矿保有资源上部适宜露天开采，深部适宜地下开采。采用先露天后地下的开采顺序。

露天境界底部标高 2348m，根据“开发利用方案”露天开采部分保有矿石量 6117.57 万吨，铅金属量 512408.00 吨，锌金属量 2958182.00 吨，伴生硫矿石量 1315.00 万吨，硫量 662257.04 万吨，伴生镉矿石量 5857.38 万吨，镉金属 40864.99 吨，伴生银矿石量 4319.66 万吨，银金属量 350.31 吨（详见附件十：P25-27）。具体详见下表：

露天开采保有资源量：

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	储量核实基准日（2022 年 6 月 30 日）露采保有资源量				
				矿石量（万吨）	铅		锌	
					平均品位（%）	金属量(吨)	平均品位（%）	金属量(吨)
露采	氧化矿	主矿产	TM	318.30	1.59	50706.00	10.00	318144.00
			KZ	139.00	1.34	18689.00	9.97	138520.00
			TD	167.30	1.44	24049.00	9.00	150551.00
			小计	624.60	1.50	93444.00	9.72	607215.00
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量（万吨）	平均品位（%）	金属量、银（吨）		
		伴生硫	TD	43.30	4.60	19938.00		
			TD	5.50	5.14	2829.00		
			TD	8.50	4.70	3997.00		
			小计	57.30	4.67	26764.00		
		伴生镉	TD	317.70	0.14	4458.00		
			TD	139.00	0.12	1612.00		
			TD	160.50	0.12	1857.00		

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	储量核实基准日（2022年6月30日）露采保有资源量				
				矿石量（万吨）	铅		锌	
					平均品位（%）	金属量（吨）	平均品位（%）	金属量（吨）
		小计	617.20	0.13	7927.00			
	伴生银	TD	315.70	11.09	35.00			
		TD	121.20	9.90	12.00			
		TD	152.40	8.53	13.00			
		小计	589.30	10.18	60.00			
混合矿+硫化矿	主矿产	TM	2149.81	1.03	220756.00	5.63	1210794.00	
		KZ	2062.59	0.47	97345.00	3.41	703720.00	
		TD	1280.57	0.79	100863.00	3.41	436453.00	
		小计	5492.97	0.76	418964.00	4.28	2350967.00	
	伴生矿	资源量级别编码	矿石量（万吨）	平均品位（%）	金属量、银（吨）			
	伴生硫	TD	597.09	5.13	306313.49			
		TD	481.14	5.34	257005.41			
		TD	179.46	5.84	104818.91			
		小计	1257.70	5.31	668137.81			
	伴生镉	TD	2115.79	0.08	16201.11			
		TD	1985.02	0.05	10512.26			
		TD	1139.37	0.05	6224.63			
		小计	5240.18	0.06	32937.99			
	伴生银	TD	1716.47	9.05	155.29			
		TD	1336.19	6.51	86.96			
		TD	677.70	7.09	48.06			
		小计	3730.36	7.78	290.31			
	共生硫		TD	260.80	15.14	394925.00		

根据“开发利用方案”地下开采部分保有矿石量 5256.74 万吨，铅金属量 397074.00 吨，锌金属量 2507679.00 吨，伴生硫矿石量 983.30 万吨，硫量 538526.19 万吨，伴生镉矿石量 4881.72 万吨，镉金属 27811.01 吨，伴生银矿石量 3192.64 万吨，银金属量 233.69 吨（详见附件十：P25-27）。

地下开采保有资源量：

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	储量核实基准日（2022年6月30日）地采保有资源量				
				矿石量（万吨）	铅		锌	
					平均品位（%）	金属量（吨）	平均品位（%）	金属量（吨）
地采	硫化矿	主矿产	TM	849.99	1.09	92696.00	5.33	452764.00
			KZ	1774.82	0.78	138102.00	5.28	937918.00
			TD	2631.93	0.63	166276.00	4.24	1116997.00
			小计	5256.74	0.76	397074.00	4.77	2507679.00
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量（万吨）	品位（%、Ag 克/吨）	金属量、元素量（吨）		
		伴生硫	TD	237.71	5.13	121859.51		
			TD	395.36	5.59	221201.59		
			TD	350.24	5.58	195465.09		
			小计	983.30	5.48	538526.19		
		伴生镉	TD	836.11	0.07	6203.89		
			TD	1707.58	0.05	8929.74		
			TD	2338.03	0.05	12677.37		
			小计	4881.72	0.06	27811.01		
		伴生银	TD	673.23	9.17	61.71		
			TD	1142.11	6.48	74.04		
			TD	1377.30	7.11	97.94		
			小计	3192.64	7.32	233.69		

10.1.3 全部评估利用资源量 Q（2006年9月30日保有资源量）

全部评估利用资源量 Q（2006年9月30日保有资源量）即为储量核实报告基准日（2022年6月30日）保有资源量+（2006年10月1日至2022年6月30日动用资源量）。

（1）储量核实基准日保有资源储量

储量核实报告基准日（2022年6月30日）保有资源量如上“10.11.1 储量核实基准日保有的资源储量”介绍。

(2) 2006年10月1日至2022年6月30日动用资源量

根据“储量核实报告(2022年)”(详见附件八:P168),采矿权范围内2006年10月1日至2022年6月30日动用主矿产铅锌矿资源量5939.00万吨,铅金属量905060.00吨,锌金属量4744110.00吨;动用主矿产铅锌矿伴生镉矿石量5916.20万吨,金属量66795.00吨,伴生铊矿石量4639.20万吨,金属量2042.00吨;伴生银矿石量5413.80万吨,金属量650.00吨;伴生硫矿石量859.60万吨,硫量455802.00吨;伴生锗矿石量868.30万吨,元素量316335.00吨;动用共生硫化矿矿石量3.00万吨,硫量3615.00吨;共生天青石矿石量2.20万吨,矿物量7390.00吨;动用共生硫化矿伴生铊金属量5.00吨,伴生锌金属量85.00吨,伴生锗元素量608.00吨;共生天青石伴生重晶石矿物量501.00吨。详见下表:

①2006年10月1日至2022年6月30日动用主矿产情况如下:

自然类型	储量级别编码	2006年10月1日至评估基准日(2022年6月30日)动用资源量				
		矿石量(万吨)	铅		锌	
			平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
氧化矿	TM	3797.30	1.68	637610.00	9.06	3438816.00
混合矿	TM	377.70	1.76	66486.00	7.94	299804.00
硫化矿	TM	1764.00	1.14	200964.00	5.70	1005490.00
合计	TM	5939.00	1.52	905060.00	7.99	4744110.00

②2006年10月1日至2022年6月30日动用伴生矿产情况如下:

2006年10月1日至储量核实基准日2022年6月30日期间主矿产及伴生矿动用资源量 (单位:矿石量t,金属量吨)				
矿石类型	伴生镉		伴生硫	
	矿石量	金属量	矿石量	金属量
小计	5916.20	66795.00	859.60	455802.00

③2006年10月1日至2022年6月30日动用共生矿产情况如下:

2006年10月1日至2022年6月30日动用共生硫铁矿矿石量3.00万吨,硫量3615.00吨;共生天青石矿石量2.20万吨,矿物量7390.00吨(详见附件八:P170)。

④2006年10月1日至2022年6月30日动用共生矿伴生矿产情况如下:

2006年10月1日至2022年6月30日动用共生硫化矿伴生铊矿石量3.00万

吨，金属量 5.00 吨，伴生锌矿石 2.90 万吨，金属量 85.00 吨，伴生锗矿石量 0.90 万吨，元素量 608.00 吨；共生天青石伴生钡矿石量 1.00 万吨，重晶石矿物量 501.00 吨。（详见附件八：P171）。

(3) 全部评估利用资源量 Q（2006 年 9 月 30 日保有资源量）

全部评估利用资源量 Q（2006 年 9 月 30 日保有资源量）=2006 年 10 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日期间动用资源量+“储量核实报告（2022 年）”储量核实基准日 2022 年 6 月 30 日保有资源量。则截止 2006 年 9 月 30 日的保有资源量如下表所示：

①2006 年 9 月 30 日的保有主矿产资源量

自然类型	储量级别编码	2006 年 9 月 30 日保有资源量				
		矿石量（万吨）	铅		锌	
			平均品位（%）	金属量（吨）	平均品位（%）	金属量（吨）
氧化矿	TM	4115.60	1.67	688316.00	9.13	3756960.00
	KZ	139.00	1.34	18689.00	9.97	138520.00
	TD	167.30	1.44	24049.00	9.00	150551.00
	小计	4421.90	1.65	731054.00	9.15	4046031.00
混合矿	TM	443.60	16.92	75046.00	8.18	362821.00
	KZ	26.10	16.82	4390.00	7.43	19405.00
	TD	16.10	15.40	2479.00	4.90	7886.00
	小计	485.80	16.86	81915.00	8.03	390112.00
硫化矿	TM	4697.90	1.08	505856.00	5.55	2606031.00
	KZ	3811.30	0.61	231057.00	4.26	1622233.00
	TD	3896.40	0.68	264660.00	3.97	1545564.00
	小计	12405.60	0.81	1001573.00	4.65	5773828.00
氧化矿+混合矿+硫化矿	TM	9257.10	1.37	1269218.00	7.27	6725812.00
	KZ	3976.40	0.64	254136.00	4.48	1780158.00
	TD	4079.80	0.71	291188.00	4.18	1704001.00
	小计	17313.30	1.05	1814542.00	5.90	10209971.00

②2006 年 9 月 30 日保有伴生矿产资源量

伴生镉		伴生铊		伴生银		伴生硫		伴生锗	
矿石量	金属量	矿石量	金属量	矿石量	金属量	元素量	金属量	矿石量	元素量
16655.30	135471.00	12644.20	5572.00	12926.10	1234.00	3157.90	1689230.00	2900.60	1122365.00

③2006年9月30日保有共生矿产资源量

2006年9月30日保有共生硫铁矿矿石量 263.80 万吨，硫量 398540.00 吨；共生天青石矿石量 158.80 万吨，矿物量 666462.30 吨。

④2006年9月30日保有共生矿伴生矿产资源量

矿石类型	资源量级别	矿石量	金属量、银（吨）
共生硫伴生锌	TD	232.10	6529.00
共生硫伴生镉	TD	49.40	64.00
共生硫伴生铊	TD	247.70	458.00
共生硫伴生锑	TD	243.30	161765.00
共生硫伴生银	TD	113.20	7.00
共生天青石伴生重晶石	TD	155.40	44906.00

10.1.3 已有偿处置的资源量

经核实，兰坪铅锌矿以往未进行过有偿处置。

10.1.4 本次评估需要有偿处置的资源量

兰坪铅锌以往未进行过有偿处置，则本次评估需有偿处置的资源量即为截止2006年9月30日保有的铅锌矿（探明资源量+控制资源量+推断资源量）资源量为 17313.30 万吨，铅金属量 1814542.00 吨，平均品位 1.05%，锌金属量 10209971.00 吨，平均品位 5.90%；主矿产伴生镉矿石量 16655.30 万吨，金属量 135471.00 吨，平均品位 0.08%；伴生铊矿石量 12644.20 万吨，金属量 5572.00 吨，平均品位 0.004%；伴生银矿石量 12926.10 万吨，金属量 1234.00 吨，平均品位 9.55 克/吨；伴生硫矿石量 3157.90 万吨，硫量 1689230 吨，平均品位 5.35%；伴生锑矿石量 2900.60 万吨，锑矿物量 1122365.00 吨，平均品位 3.87%；共生硫铁矿矿石量 263.80 万吨，硫量 398540.00 吨，平均品位 15.11%；共生天青石矿石量 161.00 万吨，矿物量 673852.00 吨，平均品位 20.02%；共生石膏矿石量 107.80 万吨，平均品位 62.71%；共生硫铁矿伴生镉矿石量 49.40 万吨，金属量 64.00 吨，平均品位镉 0.01%；伴生铊矿石量 247.70 万吨，金属量 458.00 吨，平均品位铊 0.018%；伴生银矿石量 113.2 万吨，金属量 7.00 吨，平均品位银 6.18 克/吨；伴生锑矿石量 243.30 万吨，元素量 161765.00 吨，平均品位锑 6.65%；

伴生锌矿石量 232.10 万吨，金属量 6529.00 吨，平均品位锌 0.28%。共生天青石伴生钡矿石量 155.40 万吨，重晶石 44906.00 吨，平均品位钡 1.70%。

10.2 评估利用资源储量（可信度系数调整）

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》（CMVS30300—2010），评估利用的资源储量指评估基准日保有资源储量中，用于作为评估计算可采储量的基础数据——参与评估计算的基础储量和资源量折算的基础储量。结合《固体矿产资源量分类》（GB/T17766-2020）、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020），矿业权评估中通常按下列原则确定评估利用矿产资源储量：

- （1）探明、控制资源量全部参与评估计算（不做可信度系数调整）；
- （2）推断资源量可参考矿山设计文件或设计规范的规定确定可信度系数；

依据上述原则，探明、控制资源量全部参与评估计算，推断资源量“开发利用方案”取可信度系数为 0.70（详见附件十：P26），则本次评估推断资源量参照“开发利用方案”取可信度系数为 0.7。

则评估利用资源储量如下表：

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	评估利用资源量				
				矿石量（万吨）	Pb		Zn	
					平均品位（%）	金属量（吨）	平均品位（%）	金属量（吨）
露采	氧化矿	主矿产	TM	318.30	1.59	50706.00	10.00	318144.00
			KZ	139.00	1.34	18689.00	9.97	138520.00
			TD	117.11	1.44	16834.30	9.00	105385.70
			小计	574.41	1.50	86229.30	9.78	562049.70
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量（万吨）	平均品位（%）	金属量、银（吨）		
		伴生硫	TD	43.30	4.60	19938.00		
			TD	5.50	5.14	2829.00		
			TD	5.95	4.70	2797.90		
			小计	54.75	4.67	25564.90		
		伴生镉	TD	317.70	0.14	4458.00		
			TD	139.00	0.12	1612.00		

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	评估利用资源量				
				矿石量(万吨)	Pb		Zn	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
			TD	112.35	0.12	1299.90		
			小计	569.05	0.13	7369.90		
		伴生银	TD	315.70	11.09	35.00		
			TD	121.20	9.90	12.00		
			TD	106.68	8.53	9.10		
			小计	543.58	10.32	56.10		
	混合矿+硫化矿	主矿产	TM	2149.81	1.03	220756.00	5.63	1210794.00
			KZ	2062.59	0.47	97345.00	3.41	703720.00
			TD	896.40	0.79	70604.10	3.41	305517.10
			小计	5108.80	0.76	388705.10	4.35	2220031.10
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量(万吨)	平均品位(%)	金属量(吨)		
		伴生硫	TD	597.09	5.13	306313.49		
			TD	481.14	5.34	257005.41		
			TD	125.63	5.84	73373.24		
			小计	1203.86	5.29	636692.14		
		伴生镉	TD	2115.79	0.08	16201.11		
			TD	1985.02	0.05	10512.26		
			TD	797.56	0.05	4357.24		
			小计	4898.37	0.06	31070.61		
		伴生银	TD	1716.47	9.05	155.29		
			TD	1336.19	6.51	86.96		
			TD	474.39	7.09	33.64		
	小计		3527.05	7.82	275.89			
	共生硫		TD	56.21	15.14	85101.80		
地采	硫化矿	主矿产	TM	849.99	1.09	92696.00	5.33	452764.00
			KZ	1774.82	0.78	138102.00	5.28	937918.00
			TD	1842.35	0.63	116393.20	4.24	781897.90
			小计	4467.16	0.78	347191.20	4.86	2172579.90
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量(万吨)	平均品位(%)	金属量(吨)		
			TD	237.71	5.13	121859.51		

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	评估利用资源量				
				矿石量(万吨)	Pb		Zn	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
		伴生硫	TD	395.36	5.59	221201.59		
			TD	245.16	5.58	136825.56		
			小计	878.23	5.46	479886.66		
		伴生镉	TD	836.11	0.07	6203.89		
			TD	1707.58	0.05	8929.74		
			TD	1636.62	0.05	8874.16		
			小计	4180.31	0.06	24007.79		
		伴生银	TD	673.23	9.17	61.71		
			TD	1142.11	6.48	74.04		
			TD	964.11	7.11	68.56		
			小计	2779.45	7.35	204.31		

注：按《出让收益评估应用指南》，其“评估利用资源储量”为不进行可信度系数调整的参与评估的保有资源储量，为与可采储量计算过程中涉及的采用可信度系数调整的“评估利用资源储量”（对应设计利用资源储量）相区别，故将前者称为“评估利用资源储量”（即参与评估的保有资源储量），后者称为“评估利用资源储量（可信度系数调整）”（即可信度系数调整后的评估利用资源储量）。

10.3 开拓方式、采矿方法及选矿方法

10.3.1 开拓方式

根据“开发利用方案”，露天开采采用公路汽车开拓运输；地下开采采用箕斗竖井+平坑+斜坡道开拓。

10.3.2 采矿方法

根据“开发利用方案”，从矿体赋存及产出特征来看，矿段内上部矿体适宜露天开采，露天境界外的挂帮矿体及深部矿体适宜采用地下开采。露天开采采用缓帮采矿工艺、陡帮组合台阶剥离工艺；地下开采采用水平进路充填法开采。

10.3.3 选矿方法

根据“开发利用方案”，硫化矿选矿采用一次粗选，三次扫选，二次精选流

程，产出硫化铅精矿。硫化锌采用一次粗选，三次扫选，二次精选流程，产出硫化锌精矿。氧化矿采用混合铅锌矿同步浮选技术，采用“一次粗选三次精选二次扫选，中矿全部顺序返回”的浮选流程，产出氧化铅锌精矿。

10.4 产品方案

“开发利用方案”设计产品方案为：硫化铅精矿（含铅 50.00%）、硫化锌精矿（含锌 48.00%）、氧化铅锌混合精矿（含铅 2.50%，锌 25.00%）、硫精矿（品位 43.00%）、镉渣（品位 26.00%）（详见附件十：P24、P30）。同时，银富集在铅精矿、锌精矿中，根据铅精矿含银金属量、铅精矿产量计算得出铅精矿含银品位为 56.21 克/吨，锌精矿含银品位为 45.78g 克/吨（锌精矿中含银达不到计价标准）。则本次评估根据“开发利用方案”产品方案确定为：硫混矿产品方案为铅精矿（含铅品位 50.00%、含银品位 56.21 克/吨），锌精矿（含锌品位 48.00%），硫精矿（品位 43.00%），镉渣（品位 26.00%），氧化矿产品方案为铅锌混合精矿（含铅品位 2.50%，含锌品位 25.00%）。经计算锌精矿含银综合品位 45.78 克/吨，锌精矿含银未达到计价标准。本次评估不考虑锌精矿含银计价。

10.5 采、选矿主要技术指标

10.5.1 设计损失量

根据“开发利用方案”，矿区范围内设计损失量为 744.17 万吨，铅金属量 60886.00 吨，平均品位 0.82%，锌金属量 376739.00 吨，平均品位 5.06%（详见附件十：P25-P26）。

根据《中国矿业权评估准则》，计算评估利用的资源储量时采用可信度系数对资源量进行折算的，计算设计损失量时应对该资源量所涉及的设计损失按同口径采用可信度系数进行折算，则设计损失量（经可信度系数调整）为 650.10 万吨，设计损失具体如下：

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	设计损失量				
				矿石量(万吨)	铅		锌	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
露采			TM	14.33	0.91	1302.00	17.90	25651.00
			KZ	2.77	0.32	88.00	13.90	3849.00

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	设计损失量				
				矿石量(万吨)	铅		锌	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
	氧化矿	主矿产	TD	28.50	0.87	2475.90	12.81	36512.70
			小计	45.60	0.85	3865.90	14.48	66012.70
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量(万吨)	平均品位(%)	金属量、银(吨)		
		伴生硫	TD	1.95	4.60	897.90		
			TD	0.11	5.14	56.58		
			TD	1.45	4.70	681.84		
			小计	3.51	4.66	1636.32		
		伴生镉	TD	14.30	0.14	200.70		
			TD	2.77	0.12	32.12		
			TD	27.34	0.12	316.30		
	小计		44.41	0.12	549.13			
	伴生银	TD	14.21	11.09	1.58			
		TD	2.42	9.90	0.24			
		TD	25.96	8.53	2.21			
		小计	42.59	9.46	4.03			
	混合矿+硫化矿	主矿产	TM	249.93	1.09	27133.00	5.50	137343.00
			KZ	163.54	0.50	8212.00	3.19	52140.50
			TD	191.03	0.76	14430.50	3.87	73915.80
			小计	604.50	0.82	49775.50	4.36	263399.30
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量(万吨)	平均品位(%)	金属量、元素量(吨)		
伴生硫		TD	69.42	5.13	35611.00			
		TD	38.15	5.34	20377.65			
		TD	26.77	5.84	15636.45			
		小计	134.34	5.33	71625.10			
伴生镉		TD	245.97	0.08	1883.49			
		TD	157.39	0.05	833.50			
		TD	169.97	0.05	928.56			
		小计	573.33	0.06	3645.56			

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	设计损失量				
				矿石量(万吨)	铅		锌	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
		伴生银	TD	199.55	9.05	18.05		
			TD	105.94	6.51	6.89		
			TD	101.10	7.09	7.17		
			小计	406.59	7.90	32.12		

10.5.2 采矿回采率、矿石贫化率

根据“开发利用方案”，矿山露天开采采矿回采率为 95.00%，矿石贫化率为 5.00%，地下开采采矿回采率为 92.54%，矿石贫化率为 8.84%（详见附件十：P28-P29），本次评估参考“开发利用方案”确定露天开采采矿回采率为 95.00%，矿石贫化率为 5.00%，地下开采采矿回采率为 92.54%，矿石贫化率为 8.84%。

10.5.3 选矿回收率

“开发利用方案”设计硫化矿铅选矿回收率 83.00%，锌选矿回收率 88.00%，硫综合选矿回收率 68.00%，氧化矿铅选矿回收率为 45.00%，氧化矿锌选矿回收率 75.00%（详见附件十：P191），铅精矿含银选矿回收率为 13.73%（详见附件十：P93）。镉选矿回收率 70.00%，镉冶炼回收率 33.00%（详见附件十：P30）。

本次评估确定硫化矿铅选矿回收率 83.00%，锌选矿回收率 88.00%，硫综合选矿回收率 68.00%，氧化矿铅选矿回收率为 45.00%，氧化矿锌选矿回收率 75.00%，铅精矿含银选矿回收率为 13.73%，镉选矿回收率 70.00%，镉冶炼回收率 33.00%。

10.6 评估基准日可采储量的确定

可采储量 = 评估利用资源储量 - 设计损失量 - 采矿损失量

$$= (\text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率}$$

将上述数据代入上式得：

$$\begin{aligned} \text{露采氧化矿可采储量} &= (574.41 - 45.60) \times 95\% \\ &= 502.37 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{露采硫混矿可采储量} &= (5108.80 - 604.50) \times 95\% \\ &= 4279.08 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{地采硫化矿可采储量} &= (4467.16 - 0) \times 92.54\% \\ &= 4133.91 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

可采储量具体如下表：

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	可采储量				
				矿石量(万吨)	铅		锌	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
露采	氧化矿	主矿产	TM	288.77	1.63	46933.80	9.62	277868.35
			KZ	129.42	1.37	17670.95	9.89	127937.45
			TD	84.19	1.62	13640.48	7.77	65429.35
			小计	502.37	1.56	78245.23	9.38	471235.15
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量(万吨)	平均品位(%)	金属量(吨)		
		伴生硫	TD	39.28	4.60	18088.09		
			TD	5.12	5.14	2633.80		
			TD	4.28	4.70	2010.26		
			小计	48.68	4.67	22732.15		
		伴生镉	TD	288.23	0.14	4044.43		
			TD	129.42	0.12	1500.88		
			TD	80.76	0.12	934.42		
			小计	498.41	0.13	6479.73		
		伴生镉	TD	286.41	11.09	31.75		
			TD	112.85	9.90	11.17		
			TD	76.69	8.53	6.54		
	小计		475.94	10.39	49.47			
	混合矿+硫化矿	主矿产	TM	1804.89	1.02	183941.85	5.65	1019778.45
			KZ	1804.09	0.47	84676.35	3.43	619000.53
			TD	670.10	0.80	53364.92	3.28	220021.24
小计			4279.08	0.75	321983.12	4.34	1858800.21	
伴生矿		资源量级别编码	矿石量(万吨)	平均品位(%)	金属量(吨)			
伴生硫		TD	501.29	5.13	257167.37			
		TD	420.84	5.34	224796.37			
		TD	93.91	5.84	54849.94			

范围	自然类型	矿种	资源量级别编码	可采储量				
				矿石量(万吨)	铅		锌	
					平均品位(%)	金属量(吨)	平均品位(%)	金属量(吨)
			小计	1016.05	5.28	536813.69		
		伴生镉	TD	1776.33	0.08	13601.74		
			TD	1736.25	0.05	9194.82		
			TD	596.21	0.05	3257.24		
			小计	4108.79	0.06	26053.80		
		伴生银	TD	1441.07	9.05	130.38		
			TD	1168.73	6.51	76.06		
			TD	354.63	7.09	25.15		
			小计	2964.43	7.81	231.58		
	共生硫		TD	53.40	15.14	80846.71		
地采	硫化矿	主矿产	TM	786.58	1.09	85780.88	5.33	418987.81
			KZ	1642.42	0.78	127799.59	5.28	867949.32
			TD	1704.91	0.63	107710.27	4.24	723568.32
			小计	4133.91	0.78	321290.74	4.86	2010505.44
		伴生矿	资源量级别编码	矿石量(万吨)	品位(%、Ag克/吨)	金属量、(吨)		
			TD	219.98	5.13	112768.79		
		伴生硫	TD	365.86	5.59	204699.95		
			TD	226.88	5.58	126618.38		
			小计	812.71	5.46	444087.12		
			伴生镉	TD	773.73	0.07	5741.08	
		TD		1580.19	0.05	8263.58		
		TD		1514.53	0.05	8212.15		
		小计		3868.46	0.06	22216.81		
		伴生银	TD	623.01	9.17	57.11		
			TD	1056.91	6.48	68.52		
			TD	892.19	7.11	63.45		
			小计	2572.10	7.35	189.07		

10.7 生产规模

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》及《矿业权评估参数确定确

定指导意见》，生产矿山（包括改扩建项目）矿业权评估，应按下述方法确定评估用矿山生产能力：

（1）根据采矿许可证载明的生产规模确定；

（2）根据经批准的矿产资源开发利用方案确定或者管理部门核准生产能力文件等确定。

兰坪铅锌矿采矿许可证证载生产规模为 260.00 万吨/年，“开发利用方案”设计露采生产规模为 260.00 万吨/年（其中氧化矿生产规模 40.00 万吨/年，硫化矿生产规模为 220.00 万吨/年，露采氧化矿采完后，硫混矿的生产规模变更为 260.00 万吨/年），地采生产规模为 150.00 万吨/年（详见附件十：P84-P88），故本次评估露采生产规模确定为 260.00 万吨/年（其中氧化矿生产规模 40.00 万吨/年，硫化矿生产规模为 220.00 万吨/年），地采生产规模为 150.00 万吨/年。

10.8 矿山服务年限的确定

金属矿矿山服务年限计算公式为：

$$T = \frac{Q}{A \cdot (1 - \rho)}$$

式中：T——矿山服务年限；

Q——可采储量；

A——矿山生产能力；

ρ ——矿石贫化率。

根据“开发利用方案”，技改基建期间附产氧化矿 107.43 万吨，硫混矿 159.99 万吨。

则将上述有关数据代入公式计算矿山服务年限为：

$$\begin{aligned} \text{露采（氧化矿）服务年限} &= [502.37 \div (1 - 5.00\%) - 107.43] \div 40.00 \\ &= 10.53 \text{（年）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{露采（混合矿+硫化矿）服务年限} &= 10.53 + [4279.08 \div (1 - 5.00\%) - 13.22 \\ &\times 220 - 159.99] \div 260 \\ &= 18.33 \text{（年）} \end{aligned}$$

$$\text{地采矿山服务年限} = 4133.91 \div [150.00 \times (1 - 8.84\%)]$$

=30.23 (年)

则评估计算的矿山理论服务年限为 48.56 年 (=18.33+30.23)。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》的相关规定,在计算单位资源储量价值时,矿山服务年限超过 30.00 年的,评估计算的服务年限按 30.00 年计算。据此本次评估矿山服务年限根据上述规定取 30.00 年。“开发利用方案”设计技改基建期为 3.00 年,则评估计算年限为 33.00 年,即 2023 年 2 月—2026 年 1 月为技改基建期,2026 年 2 月—2056 年 1 月为生产期。

10.9 评估计算年限内的评估利用资源储量 (Q_1)

本次评估矿山总服务年限为 48.56 年,评估计算的矿山服务年限为 30.00 年,评估计算的保有氧化矿矿石量 624.60 万吨,铅金属量 93444.00 吨,锌金属量 607215.00 吨;混合矿+硫化矿矿石量 7,522.23 万吨,铅金属量 572,246.52 吨,锌金属量 3,319,006.60 吨。伴生硫矿石量 1,690.94 万吨,硫量 876,025.14 吨,共生硫矿石量 80.31 万吨,硫量 121,574.00 吨,伴生镉 7,723.81 万吨,镉金属量 43,673.88 吨,伴生银矿石量 5,490.12 万吨,伴生银金属量 435.98 吨。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号发布),评估计算年限内的评估利用资源储量 (Q_1) 即为评估计算的保有氧化矿矿石量 624.60 万吨,铅金属量 93444.00 吨,锌金属量 607215.00 吨,硫混矿矿石量 7,458.50 万吨,铅金属量 567,433.25 吨,锌金属量 3,288,608.92 吨;伴生硫矿石量 1,690.94 万吨,硫量 869,497.21 吨,共生硫矿石量 56.21 万吨,硫量 121,574.00 吨,伴生镉矿石量 7,723.81 万吨,金属量 43,336.76 吨,伴生银矿石量 5,490.12 万吨,金属量 435.98 吨。

10.10 销售收入

10.10.1 销售产量

按上述评估设定生产规模为 260.00 万吨/年,其中露采氧化矿生产规模为 40.00 万吨/年,露采氧化矿伴生硫折算规模为 3.88 万吨/年,露采氧化矿伴生镉折算规模为 39.68 万吨/年,露采氧化矿伴生银折算规模为 37.90 万吨/年;露采混合矿+硫化矿生产规模为 220.00 万吨/年,露采硫混矿伴生硫折算规模为 52.24

万吨/年，露采硫混矿伴生镉折算规模为 211.24 万吨/年，露采硫混矿伴生银折算规模为 152.41 万吨/年；地采硫化矿生产规模为 150.00 万吨/年，地采硫化矿伴生硫折算生产规模为 29.49 万吨/年，地采硫化矿伴生镉折算生产规模为 140.37 万吨/年，地采硫化矿伴生银折算生产规模为 93.33 万吨/年；共生硫假定均匀采出，折算生产规模为 2.90 万吨/年；硫混矿铅精矿含铅选矿回收率 83.00%，锌精矿含锌选矿回收率 88.00%，氧化矿铅精矿含铅选矿回收率 45.00%，锌精矿含锌回收率 75.00%，共伴生硫的综合选矿回收率为 68.00%，镉的选矿回收率为 70.00%，冶炼回收率为 33.00%，铅精矿含银选矿回收率 13.73%，锌精矿含银选矿回收率 72.82%。

露采正常达产年份各产品产量（以 2028 年为例）

$$\begin{aligned} \text{氧化矿铅锌混合精矿（含锌品位 25\%）产量} &= 40.00 \times 10000 \times 9.38\% \times (1 - 5.00\%) \times 75.00\% \div 25\% \\ &= 106,933.73 \text{（实物吨）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{硫混矿铅精矿（含铅品位 50\%）产量} &= 220.00 \times 10000 \times 0.75\% \times (1 - 5.00\%) \\ &\times 83.00\% \\ &= 13,052.90 \text{（金属吨）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{硫混矿铅精矿含银（56.21 克/吨）产量} &= 152.41 \times 10000 \times 7.81\% \times (1 - 5.00\%) \\ &\times 13.73\% \div 1000 \\ &= 1,553.00 \text{（千克）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{硫混矿锌精矿（含铅品位 48\%）产量} &= 220.00 \times 10000 \times 4.34\% \times (1 - 5.00\%) \\ &\times 88.00\% \\ &= 79,893.44 \text{（金属吨）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{伴生硫精矿产量} &= 3.88 \times 10000 \times 4.67\% \times (1 - 5.00\%) \times 68.00\% \div 43\% + \\ &52.24 \times 10000 \times 5.28\% \times (1 - 5.00\%) \times 68.00\% \div 43\% \\ &= 44,182.08 \text{（实物吨）} \end{aligned}$$

$$\text{共生硫精矿产量} = 2.90 \times 10000 \times 15.14\% \times (1 - 5.00\%) \times 68.00\% \div 43\%$$

$$=6,604.49 \text{ (实物吨)}$$

$$\begin{aligned} \text{镉渣产量} &= 39.68 \times 10000 \times 0.13\% \times (1-5.00\%) \times 70.00\% \times 33.00\% \div 26.00\% \\ &+ 211.24 \times 10000 \times 0.06\% \times (1-5.00\%) \times 70.00\% \times 33.00\% \div 26.00\% \end{aligned}$$

$$=1,566.05 \text{ (实物吨)}$$

地采正常达产年份各产品产量 (以 2046 年为例)

$$\begin{aligned} \text{硫化矿铅精矿 (含铅品位 50\%) 产量} &= 150.00 \times 10000 \times 0.78\% \times (1-8.84\%) \\ &\times 83.00\% \end{aligned}$$

$$=8,820.86 \text{ (金属吨)}$$

$$\begin{aligned} \text{硫化矿铅精矿含银 (56.21 克/吨) 产量} &= 93.33 \times 10000 \times 7.35 \times (1-8.84\%) \\ &\times 13.73\% \div 1000 \end{aligned}$$

$$=858.67 \text{ (千克)}$$

$$\begin{aligned} \text{硫化矿锌精矿 (含锌品位 48\%) 产量} &= 150 \times 10000 \times 4.86\% \times (1-8.84\%) \times \\ &88.00\% \end{aligned}$$

$$=58,522.48 \text{ (金属吨)}$$

$$\text{伴生硫精矿产量} = 29.49 \times 10000 \times 5.46\% \times (1-5.00\%) \times 68.00\% \div 43\%$$

$$=23,229.69 \text{ (实物吨)}$$

$$\begin{aligned} \text{镉渣产量} &= 140.37 \times 10000 \times 0.06\% \times (1-5.00\%) \times 70.00\% \times 33.00\% \div \\ &26.00\% \end{aligned}$$

$$=652.91 \text{ (实物吨)}$$

评估假设所有产品全部实现销售。

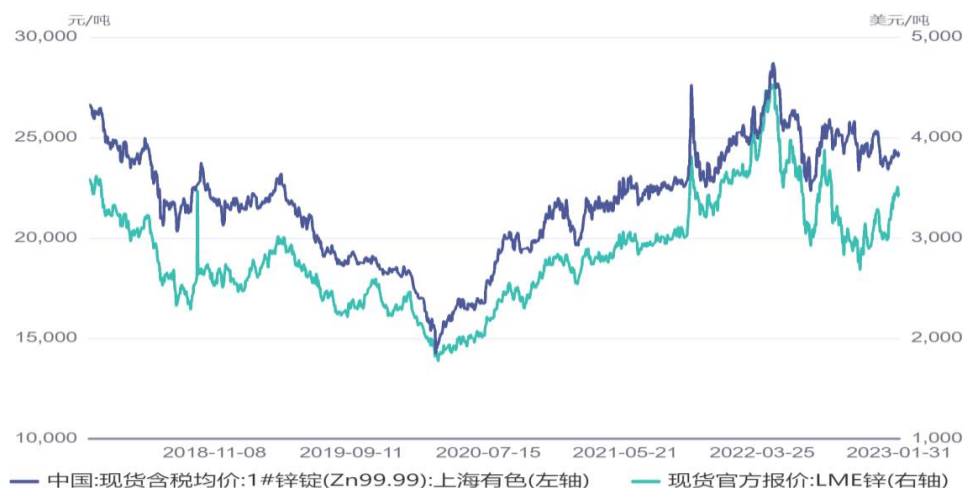
10.10.2 销售价格

根据《出让收益评估应用指南》，产品销售价格参照《矿业权评估参数确定指导意见》采用一定时段的历史价格平均值确定。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估用的产品价格反映了对未来产品市场价格的判断（预测）结果，应在获得充分的历史价格信息资料基础上，分析价格变动趋势，预测确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的产品价格；一般采用时间序列分析预测等方法以当地公开市场价格口径，根据评估对象的产品规格类型和质

量、销售条件（销售方式和销售费用）等因素综合确定。

参考《矿业权价款评估应用指南（CMVS20100-2008）》，可以采用评估基准日前 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以采用评估基准日前 5 个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。同时我们对比了国际铅锭和锌锭的价格波动，与国内的铅锭和锌锭的价格波动趋势基本一致，详见下图：

铅锭价格走势



锌锭价格走势



数据来源：同花顺FinD

兰坪铅锌矿服务年限较长，矿山储量规模属于超大型矿山，本次评估采用评估基准日前 5 个年度内价格平均值调整确定主要产品销售价格。

(1) 铅精矿（含铅品位 50.00%）销售价格

根据同花顺统计数据，评估基准日前五年（2018 年 2 月至 2023 年 1 月）上海有色 1#铅锭（品位 99.99%）现货均价为 16,069.11 每月平均价格详见下表。本次评估根据评估基准日前五年 1#铅锭（品位 99.99%）现货均价 16,069.11 元/金属吨调整确定铅精矿销售价格。

上海有色 1#铅锭（品位 99.99%）现货均价（元/吨）

月份	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
1 月		17958.09	15006.25	14961.25	15252.63	15326.56
2 月	19310.00	16961.67	14305.00	15328.33	15221.88	
3 月	18659.09	17321.43	14057.95	14965.22	15241.30	
4 月	18525.00	16685.71	14038.10	14969.05	15423.68	
5 月	19534.09	16215.00	14134.72	15265.28	15044.74	
6 月	20513.75	16118.42	14332.50	15184.52	14958.33	
7 月	19818.18	16234.78	15094.57	15590.91	14945.24	
8 月	18192.39	16697.73	15948.81	15339.77	15015.22	
9 月	18965.79	17085.00	15294.32	14651.25	14876.19	
10 月	18558.33	16822.22	14489.06	15264.06	15128.13	
11 月	18651.14	15935.71	14702.38	15227.27	15330.68	
12 月	18648.75	15270.45	14719.57	15263.04	15565.91	
平均值	16,069.11					

根据矿业权人提供的铅精矿销售合同中铅精矿加价方式，铅精矿含铅基准品位为 50%，每金属吨单价=基准价-结算加工费，结算加工费=上海有色金属网公布的云南地区铅精矿加工费均价+450。合同为出厂价。

根据上海有色金属网公布的铅精矿加工费 2018 年 2 月至 2023 年 1 月铅精矿平均加工费为 1,601.56 元/吨，每月平均加工费详见下表。则铅精矿（含铅品位 50%）不含税销售价格为 12,404.91 元/金属吨（ $= [16,069.11 - (1,601.56 + 450)] \div 1.13$ ）。

铅精矿加工费（元/吨）

月份	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1月		1700.00	2070.00	1800.00	1050.00	1300.00
2月	1500.00	1716.67	2150.00	1800.00	1050.00	
3月	1512.50	1750.00	2125.00	1800.00	1050.00	
4月	1550.00	1750.00	2050.00	1820.00	1050.00	
5月	1550.00	1800.00	2050.00	1675.00	1025.00	
6月	1550.00	1775.00	2050.00	1550.00	950.00	
7月	1600.00	1787.50	2050.00	1350.00	950.00	
8月	1680.00	1800.00	2100.00	1100.00	1050.00	
9月	1700.00	1875.00	2100.00	1060.00	1160.00	
10月	1700.00	1900.00	2100.00	1050.00	1266.67	
11月	1700.00	1950.00	2100.00	1050.00	1300.00	
12月	1700.00	2025.00	1970.00	1050.00	1300.00	
平均值	1,601.56					

(2) 铅精矿含银销售价格

根据同花顺统计数据，评估基准日前五年（2018年2月至2023年1月）上海有色1#银（品位99.99%）现货均价为4,434.39元/千克（含税价），每月平均价格详见下表。

上海有色1#银（品位99.99%）现货均价（元/千克）

月份	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1月	3773.41	3681.00	4290.69	5325.20	4749.21	5221.00
2月	3642.20	3693.80	4300.70	5580.07	4841.44	
3月	3611.41	3625.19	3631.14	5275.52	5081.83	
4月	3635.78	3521.43	3655.81	5289.33	5067.26	
5月	3618.59	3506.70	3991.50	5653.44	4732.42	
6月	3656.20	3589.32	4261.10	5477.62	4642.29	
7月	3629.86	3737.70	4804.39	5324.14	4189.43	
8月	3543.83	4166.82	6071.50	5087.45	4361.13	
9月	3423.89	4447.90	5623.77	4972.90	4321.38	
10月	3535.00	4294.61	5126.25	4887.88	4465.50	
11月	3508.05	4134.67	5036.76	4946.27	4818.73	

12月	3522.95	4137.91	5175.39	4684.09	5233.95	
平均值	4,434.39					

本次评估以评估基准日前五年（2018年2月至2023年1月）现货均价4,434.39元/千克（含税价）作为银金属基价，铅精矿含银品位为56.21克/吨，对应的计价系数为73%，则本次评估确定铅精矿含银（品位56.21克/吨）不含税销售价格为2,864.69元/千克（ $=4,434.39 \times 73\% \div 1.13$ ）。

（3）锌精矿（含锌品位48.00%）销售价格

根据同花顺统计数据，评估基准日前五年（2018年2月至2023年1月）上海有色1#锌锭（品位99.99%）现货均价为21,825.29元/金属吨（含税价）。每月平均价格详见下表。本次评估根据评估基准日前五年1#锌锭（品位99.99%）现货均价21,825.29元/金属吨调整确定锌精矿销售价格。

上海有色1#锌锭现货均价（元/吨）

月份	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1月		21,606.96	18,285.00	20,705.50	24,685.79	23,876.88
2月	26,322.67	21,689.33	16,898.50	20,701.33	25,084.38	
3月	25,009.55	22,202.38	15,335.45	21,543.04	25,771.30	
4月	24,402.22	22,296.67	15,868.10	21,635.24	27,766.84	
5月	23,945.00	21,144.50	16,676.11	22,380.00	25,886.84	
6月	23,950.00	20,478.42	16,711.50	22,323.33	25,486.67	
7月	21,730.00	19,420.00	17,693.04	22,352.27	23,188.10	
8月	21,383.04	18,891.82	19,589.05	22,523.64	25,084.78	
9月	21,845.79	18,963.50	19,814.55	22,718.00	24,908.10	
10月	22,773.33	18,907.22	19,615.63	24,656.25	25,143.13	
11月	21,586.36	18,525.71	20,523.81	23,221.36	24,289.09	
12月	21,666.50	18,341.36	21,448.70	23,514.78	24,529.09	
平均值	21,825.29					

根据矿业权人提供的锌精矿销售合同中锌精矿计价方式，锌精矿含锌基准品位为50.00%，每金属吨单价=基准价-结算加工费-450.00元/金属吨，基准价为提货所在计价周期上海有色金属网1#锌平均价。基准价大于或小于15000.00元/吨时，结算加工费=上海有色网公布的云南市场锌精矿加工费均价+（基准

价-15000.00) × 20.00%。合同价格为出厂价。

同时合同还规定，锌精矿含 45.00% < 锌 < 50.00%，锌品位每下降 1.00%，单价扣减 20.00 元/金属吨。

根据上海有色金属网公布的锌精矿加工费 2018 年 2 月至 2023 年 1 月铅精矿平均加工费为 4,586.63 元/吨，每月平均加工费详见下表。则锌精矿（含锌品位 48%）不含税销售价格为 13,613.81 元/金属吨（= [21,825.29 - 4586.63 - (21,825.29 - 15,000.00) × 20.00% - 450.00 - (50.00 - 48.00) × 20] ÷ 1.13）。

锌精矿加工费（元/吨）

月份	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
1 月		5210.00	6185.00	3950.00	3525.00	5500.00
2 月	3250.00	5666.67	6125.00	3850.00	3500.00	
3 月	3300.00	6025.00	6000.00	3637.50	3475.00	
4 月	3300.00	6200.00	5590.00	3500.00	3400.00	
5 月	3300.00	6362.50	5163.00	3500.00	3300.00	
6 月	3400.00	6400.00	4990.00	3660.00	3230.00	
7 月	3475.00	6400.00	4988.00	3850.00	3350.00	
8 月	3860.00	6360.00	5200.00	3850.00	3537.50	
9 月	4137.50	6300.00	5260.00	3900.00	3660.00	
10 月	4500.00	6300.00	4925.00	3775.00	4100.00	
11 月	4740.00	6300.00	4675.00	3700.00	4930.00	
12 月	4987.50	6300.00	4385.00	3620.00	5337.50	
平均值	4,586.63					

(4) 铅锌混合精矿（含铅品位 2.50%，锌品位 25.00%）销售价格

根据评估人员收集的关资料，氧化矿以含 Zn+Pb=15%为准，基准价为上海有色网公布的 0#锌锭价格，单价为基准价×19.50%，氧化矿含 Pb+Zn 增、减度按实际品位分段累计计算，15.00% < Pb+Zn ≤ 20.00%，每增 1%单价增加 100 元/金属吨，Pb+Zn > 20.00%；每增 1%单价增加 200.00 元/金属吨。

根据同花顺统计数据，评估基准日前五年（2018 年 2 月至 2023 年 1 月）上海有色 0#锌锭（品位 99.99%）现货均价为 21,899.44 元/金属吨（含税价），每月

平均价格详见下表。本次评估根据评估基准日前五年0#锌锭（品位99.99%）现货均价21,899.44元/金属吨调整确定铅锌混合精矿销售价格。

上海有色0#锌锭现货均价（元/吨）

月份	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1月		21705.65	18355.00	20775.50	24755.79	23946.88
2月	26382.00	21789.33	16968.50	20771.33	25154.38	
3月	25069.55	22302.38	15405.45	21613.04	25841.30	
4月	24452.22	22380.95	15938.10	21705.24	27836.84	
5月	23998.64	21214.50	16746.11	22450.00	25956.84	
6月	24043.00	20548.42	16781.50	22393.33	25556.67	
7月	21830.00	19490.00	17763.04	22422.27	23258.10	
8月	21483.04	18961.82	19659.05	22593.64	25154.78	
9月	21945.79	19033.50	19884.55	22788.00	24978.10	
10月	22873.33	18977.22	19685.63	24726.25	25213.13	
11月	21686.36	18595.71	20593.81	23291.36	24359.09	
12月	21766.50	18411.36	21518.70	23584.78	24599.09	
平均值	21,899.44					

本次评估铅锌混合精矿含铅品位2.50%，含Zn品位25.00%，铅锌混合精矿Pb+Zn品位27.5%，按照上述计价方式确定铅锌混合精矿不含税销售价格为1,525.98元/实物吨 = $[(21899.44 \times 19.50\% + (20.00 - 15.00) \times 100.00 + (27.50 - 20.00) \times 200.00] \times 27.50\% \div 1.13$ 。

（4）硫精矿销售价格

评估人员收集硫精矿含税销售价格确定为141.42元/吨，评估人员调查了解，硫精矿含税销售价格141.42元/吨基本合理，因此本次评估确定硫精矿不含税销售价格确定为125.15元/吨（=141.42 ÷ 1.13）。

（5）镉渣销售价格

根据矿业权人提供的《危险废物利用合同》，净化渣（镉渣）的含税销售价格为360元/吨。根据“开发利用方案”，净化渣（镉渣）在冶炼环节的成本为5元/吨（不含税）（详见附件十：P175），冶炼成本利润率考虑10%，故本次评估镉

渣不含税销售价格确定为 313.08 元/吨 ($=360.00 \div 1.13 - 5.00 \times (1.00 + 10.00\%)$)。

10.9.3 销售收入

假定未来生产期生产的产品全部销售，则评估对象年销售收入为：

(1) 露采年销售收入 (以 2028 年为例)：

铅精矿 (含铅品位 50%) 销售收入 = 年铅精矿含铅产量 \times 铅精矿含铅销售价格

$$=13,052.90 \times 12,404.91 \div 10000$$

$$=16,192.00 \text{ 万元}$$

铅精矿 (含银品位 56.21 克/吨) 销售收入 = 年铅精矿含银产量 \times 铅精矿含银销售价格

$$=1,553.00 \times 2,864.69 \div 10000$$

$$=444.89 \text{ 万元}$$

锌精矿 (含锌品位 48%) 销售收入 = 年锌精矿含锌产量 \times 锌精矿含锌销售价格

$$=79,893.44 \times 13,613.81 \div 10000$$

$$=108,765.41 \text{ 万元}$$

铅锌混合精矿 (含铅品位 2.5%，锌品位 25%) 销售收入 = 年锌精矿含锌产量 \times 锌精矿含锌销售价格

$$=106,933.73 \times 1,525.98 \div 10000$$

$$=16,317.88 \text{ 万元}$$

伴生矿中硫精矿销售收入 = 年硫精矿产量 \times 硫精矿销售价格

$$=44,182.08 \times 125.15 \div 10000$$

$$=552.94 \text{ 万元}$$

共生矿中硫精矿销售收入 = 年硫精矿产量 \times 硫精矿销售价格

$$=6,604.49 \times 125.15 \div 10000$$

$$=82.66 \text{ 万元}$$

镉渣销售收入=年镉渣产量×镉渣销售价格

$$=1,566.05 \times 313.08$$

$$=49.03 \text{ 万元}$$

矿山露采年销售收入合计为 142,404.81 万元。

(2) 地采年销售收入 (以 2046 年为例):

铅精矿 (含铅品位 50%) 销售收入=年铅精矿含铅产量×铅精矿含铅销售价格

$$=8,820.86 \times 12,404.91 \div 10000$$

$$=10,942.20 \text{ 万元}$$

铅精矿 (含银品位 56.21 克/吨) 销售收入=年铅精矿含银产量×铅精矿含银销售价格

$$=858.67 \times 2,864.69 \div 10000$$

$$=245.98 \text{ 万元}$$

锌精矿 (含锌品位 48%) 销售收入=年锌精矿含锌产量×锌精矿含锌销售价格

$$=58,522.48 \times 13,613.81 \div 10000$$

$$=79,671.40 \text{ 万元}$$

伴生矿中硫精矿销售收入=年硫精矿产量×硫精矿销售价格

$$=23,229.69 \times 125.15 \div 10000$$

$$=290.72 \text{ 万元}$$

镉渣销售收入=镉渣年产量×镉渣销售价格

$$=652.91 \times 313.08$$

$$=20.44 \text{ 万元}$$

矿山地采年销售收入合计为 91,170.74 万元。

详见附表六。

10.11 投资估算

10.11.1 固定资产估算

根据《收益途径评估方法规范》，固定资产投资包括评估基准日已形成的固定资产和未来建设固定资产投资，可以根据矿产资源开发利用方案、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料分析估算确定；也可以根据评估基准日企业资产负债表、固定资产明细表列示的账面值分析确定。

(1) 设计利用的已形成固定资产投资

① “开发利用方案”利用原有资产

“开发利用方案”编制基准日为 2022 年 6 月 30 日，根据“开发利用方案”（详见附件十：P170），兰坪铅锌矿利用原有固定资产投资 57,254.21 万元（其中：矿山部分 14,464.80 万元，选矿部分 42,789.41 万元）。“开发利用方案”设计利用的原有固定资产投资为企业 2022 年 6 月 30 日已形成的北厂、架崖山矿段矿山及选矿投资净值。

“开发利用方案”已形成投资如下表：

序号	固定资产类别	利用原有			
		露天矿山		选厂	
		原值	净值	原值	净值
1	剥离工程				
2	房屋建筑物	13,308.72	7,341.57	71,942.13	31,320.63
3	机器设备	9,160.52	4,844.13	17,323.04	5,556.35
4	尾矿库			18,962.73	5,912.44
5	排土场	4,418.57	2,279.10		
合计		26,887.81	14,464.80	108,227.90	42,789.41

②企业 2023 年 1 月 31 日已形成固定资产

根据企业提供的评估基准日 2023 年 1 月 31 日的财务报表及固定资产明细表，截止评估基准日 2023 年 1 月 31 日，企业已形成的北厂、架崖山矿段矿山及选矿投资原值 224,189.04 万元，净值 140,203.90 万元，其中矿山固定资产投资原值 63,455.82 万元，净值 48,451.28 万元，选厂固定资产投资原值 160,733.22 万元，净值 91,752.62 万元（差异较大原因为老姆井尾矿库基本建设完成，2022 年 12 月转固定资产），详见下表：

评估基准日 2023 年 1 月 31 日的企业已形成利用固定资产					
资产类别	矿山		资产类别	选厂	
	原值	净值		原值	净值
采矿权出让收益金	37,151.57	34,845.01	办公设备	1.28	0.93
电子设备	99.22	27.18	电子设备	3,266.34	535.04
房屋及建筑物	12,828.07	6,889.47	房屋及建筑物	71,740.88	29,915.25
排土场资产	4,418.57	2,228.73	尾矿库资产	71,817.64	56,974.54
机器设备	8,636.32	4,367.92	机器设备	13,842.00	4,303.32
运输工具	322.07	92.97	运输工具	65.08	23.54
总计	63,455.82	48,451.28	总计	160,733.22	91,752.62

根据企业提供的在建工程明细，截止评估基准日（2023 年 1 月 31 日）剔除非北厂、架崖山矿段开采和选矿厂在建工程，利用的在建工程账面金额 2,787.49 万元，其中：排土场 902.59 万元，尾矿库 1,884.91 万元。

企业哨上尾矿库和温庄尾矿库分别于 1996 年和 2012 年建成，截止 2023 年 1 月 31 日上述尾矿库已基本堆满，企业原有排土场也已堆满，但因企业固定资产按年限折旧法进行折旧，企业账面上上述尾矿库和排土场尚未折旧完毕。故本次评估剔除原哨上、温庄尾矿库投资和排土场投资，截止评估基准日老姆井尾矿库尚未开始使用，因此本次评估尾矿库考虑 2022 年新增老姆井尾矿库投资 54,739.81 万元（=71,817.64+1,884.91-18,962.73），排土场考虑在建工程中的练登大沟排土场 902.59 万元。采矿权出让收益项剔除，剩余矿山资产中将电子设备、机器设备和运输工具归集到机器设备，其他为房屋构筑物；选厂资产中将办公设备、电子设备、机器设备和运输工具归集到机器设备，其他为房屋构筑物。

则截止评估基准日利用的已形的固定资产投资原值 166,443.66 万元，净值 101,798.02 万元。详见下表：

序号	固定资产类别	评估基准日（2023年1月31日）利用原有投资			
		露天采场		选厂	
		原值	净值	原值	净值
1	房屋建筑物	12,828.07	6,889.47	71,740.88	29,915.25
2	机器设备	9,057.61	4,488.07	17,174.69	4,862.84
3	尾矿库			54,739.81	54,739.81
4	排土场			902.59	902.59
	合计	21,885.68	11,377.54	144,557.98	90,420.48

利用原有投资主要为露天开采采场投资、原有的 5 个选厂投资和新建的老姆井尾矿库投资。

（2）新增固定资产投资

根据“开发利用方案”，兰坪铅锌矿新增建设投资 769,984.20 万元（详见附件十：P137-138），其中：剥离工程 51,060.00 万元，井巷工程 41,346.90 万元，建筑工程 215,532.78 万元，设备购置费 102,666.56 万元，安装工程 32,424.23 万元，其他费用 246,158.34 万元（其中：土地使用费 174,917.71 万元，搬迁费 16,941 万元），基本预备费 80,795.39 万元。

（3）评估确定的各项投资

① 硫化矿系列投资

根据“开发利用方案”，硫化矿系列建设投资 639,033.56 万元（详见附件十：P141），其中：剥离工程 51,060.00 万元，井巷工程 41,346.90 万元，建筑工程 162,524.89 万元，设备购置费 92,990.04 万元，安装工程 26,500.34 万元，其他费用 197,846.43 万元（其中：土地使用费 142,086.92 万元，搬迁费 11,721.00 万元），基本预备费 66,764.96 万元。上述投资包括：露采投资、地采投资、硫化矿选矿场投资、尾矿库投资和排土场投资，各项投资如下：

A、露采投资

I、“开发利用方案”设计的新增露采投资

i、“开发利用方案”确定露天采矿投资

根据“开发利用方案”，露采投资包括露天采场和碎磨及矿浆管道输送两部分，共计投资 184,356.77 万元（详见附件十：P141），其中：剥离工程 51,060.00

万元，建筑工程 20,870.07 万元，设备购置费 60,187.27 万元，安装工程 8,882.22 万元，其他费用 24,259.73 万元（含土地费用 9,289.50），基本预备费 19,097.48 万元。

上述投资剔除预备费、土地费用，其他费用按比例分摊到剥离工程、房屋建筑物和机器设备中，“开发利用方案”中新增露天采场投资为 155,969.79 万元，详见下表：

序号	资产类别	露采（万元）
1	剥离工程	56,481.15
	其中，增值税	4,663.58
2	房屋建筑物	23,085.89
	其中，增值税	1,906.17
3	机器设备	76,402.75
	其中，增值税	8,789.70
4	合计	155,969.79

ii、矿山环保治理工程投资

根据“开发利用方案”，设计矿山环保治理工程投资 25,865.98 万元（详见附件十：P141），其中：建筑工程 14,662.21 万元，设备购置费 450.00 万元，安装工程 1,488.95 万元，其他费用 4,953.82 万元（其中，土地费用 2,456.50 万元），基本预备费 4,311.00 万元。

该项矿山环保治理工程主要为矿区截洪沟、排水沟和污水、废水处理投资，该项投资主要为露天开采环保治理，因此本次评估将此项投资归集到露天开采投资中。

上述投资剔除预备费、土地费用，其他费用按比例分摊到房屋建筑物和机器设备中，则矿山环保治理工程新增投资 19,098.48 万元，详见下表：

序号	资产类别	矿山环保治理投资（万元）
1	房屋建筑物	16,867.85
	其中，增值税	1,392.76
2	机器设备	2,230.63
	其中，增值税	256.62
3	合计	19,098.48

iii、“开发利用方案”设计的露采新增总投资

按上述归集处理，本次评估露采投资按露天采场投资和矿山环保治理投资两部分组成，则露采新增总投资为 175,068.27 万元，具体如下表：

序号	资产类别	露采（万元）
1	剥离工程	56,481.15
	其中，增值税	4,663.58
2	房屋建筑物	39,953.74
	其中，增值税	3,298.93
3	机器设备	78,633.38
	其中，增值税	9,046.32
4	合计	175,068.27

II、评估确定的露采新增投资

上述“开发利用方案”中新增露采采矿投资为 175,068.27 万元，为“开发利用方案”编制基准日 2022 年 6 月 30 日的新增投资，2022 年 6 月 30 日至本次评估基准日 2023 年 1 月 31 日，“开发利用方案”中设计利用原有的部分资产因企业财务折旧结束下账，上述资产原值为 583.55 万元（不含税），具体如下：

序号	资产类别	露采需更新投入资产	
		不含税（万元）	含税（万元）
1	房屋建筑物	480.64	523.90
2	机器设备	102.91	116.29
3	合计	583.55	640.19

截止本次评估基准日上述企业财务折旧完的资产，在“开发利用方案”中设计利用，因此该部分资产按含税价 640.19 万元在技改基建期更新投入，则本次评估露采新增投资为“开发利用方案”设计新增投资和需更新投入两部分资产组成，共计 175,708.46 万元，具体如下变：

序号	资产类别	露采（万元）
1	剥离工程	56,481.15
	其中，增值税	4,663.58
2	房屋建筑物	40,477.64
	其中，增值税	3,298.93
3	机器设备	78,749.67
	其中，增值税	9,046.32
4	合计	175,708.46

III、露采总投资

露采总投资包括利用原有投资和新增投资两部分组成，具体如下：

序号	资产类别	利用原有		新增投资（万元）
		原值（万元）	净值（万元）	
1	剥离/井巷工程			56,481.15
	其中，增值税			4,663.58
2	房屋建筑物	12,828.07	6,889.47	40,477.64
	其中，增值税			3,298.93
3	机器设备	9,057.61	4,488.07	78,749.67
	其中，增值税			9,046.32
合计		21,885.68	11,377.54	175,708.46

其中利用原有投资的净值 11,377.54 万元在评估基准日投入，新增的 175,708.46 万元在技改基建期均匀投入。

B、地采采矿投资

根据“开发利用方案”地采在露采结束后接替开采，截止评估基准日（2023年1月31日）尚未设计利用的已形成地采相关投资，因此地采投资参照“开发利用方案”确定。

根据“开发利用方案”，地采投资 95,551.70 万元（详见附件十：P141），其中：井巷工程 41,346.90 万元，建筑工程 4,830.13 万元，设备购置费 18,912.94 万元，安装工程 5,702.39 万元，其他费用 8,721.81 万元（含土地费用 112.24 万元），基本预备费 15,925.28 万元。

上述投资剔除预备费、土地费用，其他费用按比例分摊到井巷工程、房屋建

筑物和机器设备中，则本次评估地采采矿投资确定为 79,514.18 万元，详见下表：

序号	资产类别	地采（万元）
1	井巷工程	46,440.96
	其中，增值税	3,834.57
2	房屋建筑物	5,425.22
	其中，增值税	447.95
3	机器设备	27,648.01
	其中，增值税	3,180.74
4	合计	79,514.18

地采投资 79,514.18 万元在地采基建期（2041-2045 年）均匀投入。

C、硫化矿选矿投资（260.00 万吨/年）

根据“开发利用方案”，硫化矿选矿厂为新建，新建硫化矿选矿厂生产规模为 260 万吨/年。企业原有选厂全部改造为氧化矿选矿厂，生产规模为 200 万吨/年，因此硫化矿选矿厂投资全部为新增投资，本次评估硫化矿选矿厂投资参照“开发利用方案”确定。

“开发利用方案”设计硫化矿选矿（260 万吨/年）投资 28,534.70 万元（详见附件十：P141），其中：建筑工程 11,008.78 万元，设备购置费 8,156.57 万元，安装工程 2,763.22 万元，其他费用 3,974.70 万元（含土地费用 272.06 万元），基本预备费 2,631.43 万元。

上述投资剔除预备费和土地费用，其他费用按比例分摊到房屋建筑物和机器设备中，则本次评估硫化矿选矿（260.00 万吨/年）投资确定为 25,631.21 万元，详见下表：

序号	资产类别	选矿厂（260 万吨/年）（万元）
1	房屋建筑物	12,867.61
	其中，增值税	1,062.46
2	机器设备	12,763.60
	其中，增值税	1,468.38
合计		25,631.21

硫化矿选矿厂投资 25,631.21 万元在技改基建期均匀投入。

D、排土场

根据“开发利用方案”，矿山露天开采共计排废 9625.00 万立方米，需要库容 12994.00 立方米，目前企业排土场已基本排满，排土场全部新建，根据“开发利用方案”设计建设三重山排土和练登大沟排土场，排土场有效库容 13925.00 万立方米（详见附件十：P124），满足 30.00 年评估计算年限内矿山排土需求。因此排土场投资参照开发利用方案确定。

根据“开发利用方案”，排土场投资 102,061.06 万元（其中，土地费用 31,744.18 万元，基本预备费 10,935.12 万元）（详见附件十：P141）。上述投资剔除预备费、土地费用，则排土场投资为 59,381.76 万元。

截止评估基准日 2023 年 1 月 31 日企业在建工程有排土场投资 902.59 万元（不含税），含税为 983.82，此部分排土场投资为利用原有投资，则评估基准日排土场还需新增投资 58,397.94 万元（=59,381.76-983.82）。

E、尾矿库

根据“开发利用方案”，哨上尾矿库已闭库，温庄尾矿库也已基本排满，因此本次评估尾矿库全部为新增。因此本次评估尾矿库投资参照“开发利用方案”确定。

根据“开发利用方案”，尾矿库投资 130,903.36 万元（详见附件十：P141），尾矿库投资由三部分组成，详细明细如下：

序号	固定资产类别	尾矿库（老姆井）	尾矿库（老姆井）扩容	温庄尾矿库闭库
1	建筑工程	45,592.73	10,011.48	1500.00
2	设备购置	5,083.26		
3	安装工程	7,450.53		
4	其他费用	5,660.44	1,566.82	
	其中：土地	32,339.25	7,834.20	
5	基本预备费	11,535.15	2,329.50	
合计		107,661.36	21,742.00	1500.00

温庄尾矿库闭库投资 1500.00 万元，为温庄尾矿库闭库相关投资，本次评估尾矿不向温庄尾矿库排放，因此剔除此项投资。

根据“开发利用方案”老姆井尾矿库设计有效库容为 4439.17 万立方米（详

见附件十：P105)，本次评估计算年限 30 年内共计排放硫化矿尾矿 4196.78 万立方米，老姆井尾矿库满足评估计算年限内的尾矿排放需求，无需扩容，剩余库容在评估计算服务年限结束时回收。

则上述投资剔除预备费、土地费用、老姆井扩容、温庄尾矿库闭库投资后，尾矿库新增投资为 63,786.96 万元。

根据前述，截止评估基准日（2023 年 1 月 31 日）企业实际已完成新增老姆井尾矿库投资 54,739.81 万元（ $=71,817.64+1,884.91-18,962.73$ ）。在已形成投资中考虑，故本次评估尾矿库新增投资确定为 4,120.57 万元（ $=63,786.96-54,739.81\times 1.09$ ）。

老姆井尾矿已形成投资 54,739.81 万元在基准日投入，新增 4,120.57 万元在技改基建期均匀投入。

② 氧化矿系列投资

根据“开发利用方案”，氧化矿系列建设投资 130,950.64 万元（详见附件十：P139），其中：建筑工程 53,007.89 万元，设备购置费 9,676.52 万元，安装工程 5,923.89 万元，其他费用 48,311.91 万元（其中：土地使用费 32,830.79 万元，搬迁费 5,220.00 万元），基本预备费 14,030.43 万元。上述投资包括：堆存氧化矿投资、氧化矿选矿厂投资和氧化矿尾矿库投资三部分。各项投资具体如下：

A、堆存矿投资

根据“开发利用方案”，堆存矿固定资产投资 30,578.74 万元（详见附件十：P141），其中：建筑工程 12,817.33 元，设备购置费 4,700.89 元，安装工程 170.94 万元，其他费用 9,613.28 万元（含土地费用 6,484.07 万元），基本预备费 3,276.3 万元。

堆存矿为以往采出资源量，本次评估堆存矿资源量按以往消耗量计，在反推 2006 年 9 月 30 日保有资源量时计算，本次评估堆存的氧化矿不参与评估现金流量计算，故本次评估堆存矿的固定资产剔除。

B、氧化矿选矿投资

I、选矿厂配套情况

企业现有选矿厂 5 个，分别为：一选厂（生产规模 30.00 万吨/年）、二选厂（生产规模 15.00 万吨/年）、三选厂（生产规模 48.00 万吨/年）、四选厂（生产规模 90.00 万吨/年）、南厂采选厂（生产规模 18.00 万吨）。

企业实际除原地保有资源量，还堆存有氧化矿约 3900.00 万吨。因此“开发利用方案”设计露采生产规模 260.00 万吨/年（氧化矿 40.00 万吨/年，硫化矿 220.00 万吨/年），地采硫化矿 150.00 万吨/年。选矿对应设计硫化矿选矿厂规模 260.00 万吨/年，氧化矿选矿规模 200.00 万吨/年（露天开采 40.00 万吨/年、堆存氧化矿规模 160.00 万吨/年）。据此“开发利用方案”设计企业现有 5 个选厂（规模 200 万吨/年）改造利旧后作为氧化矿选厂。同时新建一个 260.00 万吨/年的硫化矿选矿厂。

II、硫化矿选矿厂投资确定

硫化矿选矿厂根据前述，本次评估硫化矿选矿厂生产规模与“开发利用方案”设计生产规模一致，确定为 260.00 万吨/年，投资参照“开发利用方案”确定。

III、氧化矿选矿厂投资确定

本次评估以储量核实基准日（2022 年 6 月 30 日）保有资源量进行评估计算，堆存氧化矿未进现金流量评估计算。因此氧化矿选矿规模根据评估氧化矿开采情况进行调整确定，对应确定氧化矿选矿厂投资。

根据“开发利用方案”，技改基建期每年采出氧化矿 35.81 万吨，采出硫化矿 53.33 万吨，为使利润最大化，充分利用现有选矿厂，匹配现有硫化矿选矿厂进行硫化矿选矿加工后销售。氧化矿因缺乏选矿厂，待氧化矿选矿厂改造后进行选矿加工销售。

根据企业的现有硫化矿选矿规模情况，一选厂（生产规模 30.00 万吨/年）、二选厂（生产规模 15.00 万吨/年）、南厂采选厂（生产规模 18.00 万吨）三个选矿厂进行硫化矿的选矿加工，三个选厂的生产规模为 63.00 万吨，满足每年附产 53.33 万吨硫化矿选矿规模。因本次评估氧化矿的生产规模 40.00 万吨/年，待技改基建期附产硫化矿处理完毕后进行回收。

另外三选厂（生产规模 48.00 万吨/年）和四选厂（生产规模 90.00 万吨/年）

两个选矿厂进行氧化矿选矿改造，待改造完成，生产期进行技改基建期附产氧化矿和露采开采氧化矿的选矿加工。生产期第二年技改基建期附产的氧化矿处理完毕，氧化矿选矿厂产能与露采氧化矿产能 40.00 万吨/年进行匹配，多余选矿厂进行回收。

因此企业现有的 5 个选矿厂全部利用，投资原值为 88.915.58 万元，净值 34,778.09 万元。

序号	固定资产类别	选矿厂利用原有投资	
		原值	净值
1	房屋建筑物	71,740.88	29,915.25
2	机器设备	17,174.69	4,862.84
合计		88,915.58	34,778.09

一选厂（生产规模 30.00 万吨/年）、二选厂（生产规模 15.00 万吨/年）、南厂采选厂（生产规模 18.00 万吨）三个选矿厂投资原值 28,008.41 万元，净值 1,0955.10 万元，进行硫化矿选矿加工。技改基建期结束即 2026 年 1 月附产硫化矿处理完毕，全部回收。

剩余选矿厂投资原值 60,907.17 万元，净值 23,822.9 万元，进行氧化矿选矿改造，改造资金 2864.66 万元，待附产的氧化矿处理完毕，超出 40.00 万吨/年的部分全部回收，40.00 万吨/年规模的氧化矿进行露采氧化矿的选矿加工，待露采氧化矿结束时进行全部回收。

C、尾矿库

本次评估氧化矿产生的尾矿 276.75 万立方米，评估计算年限内老姆井尾矿库尚有剩余库容，能满足 30.00 年评估计算年限内硫化矿和氧化矿尾矿排放，因此本次评估不再新增氧化矿尾矿库投资。

(3) 固定资产投资总额

综上兰坪铅锌矿固定资产投资原值 512,680.67 万元、净值 448,035.04 万元，具体详见下表：

序号	采矿权评估取值								
	固定资产类别	利用原有				采矿		选矿	
		露天采场		矿选厂		新增投资			
		原值	净值	原值	净值	露采（260万吨/年）	地采（150万吨/年）	硫化矿（260万吨/年）	氧化矿（40万吨/年）
1	剥离/井巷工程					56,481.15	46,440.96		
	其中，增值税					4,663.58	3,834.57		
2	房屋建筑物	12,828.07	6,889.47	71,740.88	29,915.25	40,477.64	5,425.22	12,867.61	780.45
	其中，增值税					3,342.19	447.95	1,062.46	64.44
3	机器设备	9,057.61	4,488.07	17,174.69	4,862.84	78,749.67	27,648.01	12,763.60	2,084.20
	其中，增值税					9,059.70	3,180.74	1,468.38	239.78
4	尾矿库			54,739.81	54,739.81			4,120.57	
	其中，增值税							340.23	
5	排土场			902.59	902.59	58,397.94			
	其中，增值税					4,821.85			
合计		21,885.68	21,885.68	11,377.54	144,557.98	90,420.48	234,106.40	79,514.18	29,751.78

本次评估利用原有固定资产投资净值在评估基准日投入 101,798.02 万元；新增固定资产投资在基建期投入，即 2023.2-12 月投入 81,498.64 万元，2024 年投入 88,907.61 万元，2025 年投入 88,907.61 万元，2026 年 1 月投入 7,408.97 万元，地采投资 79,514.18 万元，在 2040 年至 2044 年投入，其中 2040 年投入 11,595.82 万元，2041-2043 年分别投入 19,878.55 万元，2044 年投入 8,282.73 万元。

10.11.2 无形资产投资

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，土地使用权投资或土地费用，按照矿山土地使用方式的不同，分别处理。与矿产资源开发收益相关的无形资产投资，应根据无形资产账面摊余价值或无形资产市场价值确定。

根据“开发利用方案”，矿山用地及搬迁费合计 191,858.71 万元（详见附件十：P141），具体如下表：

名称	露天开采	地下开采	硫混矿选矿厂	排土场	老姆井尾矿库	老姆井尾矿库扩容
土地及搬迁费	9,289.50	112.24	272.06	31,744.18	32,339.25	7,834.20
	氧化矿堆存矿场地	六保尾矿库	矿山环境治理	临时用地转征	合计	
	6,533.60	31,517.19	2,456.50	69,759.99	191,858.71	

根据“开发利用方案”临时用地转征共计 5877.04 亩（详见附件十：P125-P126），费用 69,759.99 万元（详见附件十：P139）：

其中露天开采歪山梁子沟排废场扩容工程、蕨菜沟贫矿场扩容工程、歪山梁子排废场整改扩容工程用地，为歪山梁子沟排土场和以往采出贫矿用地，本次评估排土场全部新建、堆存的贫矿未进入现金流量评估计算，因此剔除上述用地 979.965 亩，根据“开发利用方案”临时用地转征单位投资 11.87 万元/亩，则临时用地转征费用剔除 11,632.10 万元。本次评估临时用地转征费用为 58,127.89 万元。

根据矿业权人提供的《云南金鼎锌业有限公司选矿系统面积统计表》，评估基准日已取得土地证的面积 780.10 亩账面净值 3,549.57 万元，此部分企业已形成的地费用为 3,549.57 万元，在基准日投入。

综上，本次评估计算矿山服务年限 30 年，评估计算服务年限内老母井尾矿库无需扩容，无需新增土地。堆存矿未参与评估利用，不考虑新增土地，氧化矿尾矿库尚未使用到，临时用地转征费剔除 11,632.10 万元，评估基准日已取得土地证的土地费用 3,549.57 万元，则本次评估无形资产投资共计 137,891.18 万元（=191,858.71-7,834.20-6,533.60-31,517.19-11,632.10+3,549.57），其中老姆井尾矿库土地和搬迁费和已形成土地 35,888.82 万元在评估基准日投入，技改基建期 2023.2-12 投入 31,133.09 万元，2024 年和 2025 年分别投入 33,963.38 万元，2026 年 1 月投入 2,830.28 万元，地采土地费用 112.24 万元在 2041-2045 年投入，其中 2041 年投入 16.37 万元，2042-2044 年分别投入 28.06 万元，2045 年投入 11.69 万元。参照《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），上述无形资产投资在评估计算服务年限内摊销完毕。

10.11.3 流动资金估算

流动资金是为维持正常生产所需的周转资金。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估采用扩大指标估算法估算流动资金。

有色金属矿山的流动资金约占年销售收入的 30%-40%，结合矿山情况，本次评估销售收入资金率按 35% 计取。即本次评估流动资金取年销售收入的 35%。

因技改基建期、露采和地采期销售收入不同，流动资金按技改基建期、露采和地采期销售收入确定：

$$\begin{aligned} \text{技改基建期流动资产} &= \text{年平均销售收入} \times \text{销售收入资金率} \\ &= 30,533.03 \times 35\% \\ &= 10,686.56 \text{ 万元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{露采期流动资金} &= \text{年平均销售收入} \times \text{销售收入资金率} \\ &= 145,211.67 \times 35\% \\ &= 5,0824.08 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{地采期流动资金} &= \text{年销售收入} \times \text{销售收入资金率} \\ &= 91,170.74 \times 35\% \\ &= 31,909.76 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

露采期多出技改基建期的流动资金 40,137.53 万元，在露采期第一年投入；露采期多出地采期的流动资金 18,914.33 万元，在地采期第一年回收。

本次评估技改基建期流动资金在技改基建期第一年 100% 投入，即在 2026 年投入 40,137.53 万元，在 2045 年回收流动资金 18,914.33 万元，在评估计算期末 2056 年 1 月回收 31,909.76 万元。

10.12 成本估算

10.12.1 关于成本估算的原则与方法的说明

评估成本费用的各项指标主要依据“开发利用方案”估算成本分析选取，个别参数依据《矿业权评估利用企业财务报告指导意见》（CMVS30900—2010）、《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008）、国家及地方财税的有关规定确定，以此测算评估基准日后未来矿山生产年限内的采选成本费用。

评估对象成本费用的各项指标主要依据如下：

I. 采选成本费用主要依据“开发利用方案”估算成本进行分析后合理确定；
II. 安全费、财务费用、环境恢复治理及土地复垦支出等依据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及国家现行财税的有关规定确定。

附产硫混矿技改建设期附产硫混矿选矿成本依据“开发利用方案”设计的硫化矿选矿成本进行估算；“开发利用方案”露采采矿根据不同年限剥采比不同，分年对露采采矿成本进行估算，“开发利用方案”设计的正常生产期1-6年露采单位制造成本137.74元/吨，7-8年露采单位制造成本117.69元/吨，9-10年露采单位制造成本104.30元/吨，11年以后露采单位制造成本86.59元/吨，因此本次评估露采单位成本参照“开发利用方案”分年进行计算。正常生产期地采采矿成本、硫化矿和氧化矿选矿成本参照“开发利用方案”确定。

10.12.2 外购材料费

根据“开发利用方案”，技改建设期附产硫混矿选矿不含税外购材料费单位成本51.85元/吨，矿山露采不含税外购材料费单位成本28.59元/吨（露采外购材料费不同年份费用不一致，以2028年为例）（详见附件十：P176），地采不含税外购材料费单位成本为70.31元/吨（详见附件十：P177），硫化矿选矿不含税外购材料费单位成本为23.04元/吨（详见附件十：P180），氧化矿选矿不含税外购材料费单位成本为101.92元/吨（详见附件十：P181）。

则本次评估根据“开发利用方案”确定技改建设期附产硫混矿选矿不含税外购材料费单位成本23.04元/吨，矿山露采不含税外购材料费单位成本为28.59元/吨，地采不含税外购材料费单位成本为70.31元/吨，硫化矿选矿不含税外购材料费单位成本为23.04元/吨，氧化矿选矿不含税外购材料费单位成本为101.92元/吨。

10.12.3 外购燃料及动力费

根据“开发利用方案”，技改建设期附产硫混矿选矿不含税外购燃料及动力费单位成本12.78元/吨，矿山露采不含税外购燃料及动力费单位成本为1.99元/吨（露采外购燃料及动力费不同年份费用不一致，以2028年为例）（详见附件十：

P177), 地采不含税外购燃料及动力费单位成本为 6.86 元/吨 (详见附件十: P178), 硫化矿选矿不含税外购燃料及动力费单位成本为 12.78 元/吨 (详见附件十: P180), 氧化矿选矿不含税外购燃料及动力费单位成本为 16.42 元/吨 (详见附件十: P181)。

则本次评估根据“开发利用方案”确定技改建设期附产硫混矿选矿不含税外购燃料及动力费单位成本 12.78 元/吨, 矿山露采不含税外购燃料及动力费单位成本为 1.99 元/吨, 地采不含税外购燃料及动力费单位成本为 6.86 元/吨, 硫化矿选矿不含税外购燃料及动力费单位成本为 12.78 元/吨, 氧化矿选矿不含税外购燃料及动力费单位成本为 16.42 元/吨。

10.12.4 职工薪酬

根据“开发利用方案”, 技改建设期附产硫混矿选矿环节职工薪酬单位成本 38.93 元/吨, 矿山露采采矿环节职工薪酬单位成本为 23.05 元/吨 (详见附件十: P177), 地采采矿环节职工薪酬单位成本为 40.32 元/吨 (详见附件十: P178), 硫化矿选矿环节职工薪酬单位成本为 9.44 元/吨 (详见附件十: P180), 氧化矿选矿环节职工薪酬单位成本为 32.00 元/吨 (详见附件十: P181)。

则本次评估根据“开发利用方案”确定技改建设期附产硫混矿选矿环节职工薪酬单位成本 38.93 元/吨, 矿山露采采矿环节职工薪酬单位成本为 23.05 元/吨, 地采采矿环节职工薪酬单位成本为 40.32 元/吨, 硫化矿选矿环节职工薪酬单位成本为 9.44 元/吨, 氧化矿选矿环节职工薪酬单位成本为 32.00 元/吨。

10.12.5 折旧费、固定资产更新和回收固定资产残(余)值

(1) 折旧费、固定资产更新

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800—2008), 采矿权评估固定资产折旧一般采用年限平均法, 除国务院财政、税务主管部门另有规定外, 固定资产计算折旧的最低年限为: 房屋、建筑物 20 年; 飞机、火车、轮船、机器、机械和其他生产设备 10 年; 飞机、火车、轮船以外的运输工具 4 年; 电子设备 3 年。

本次评估房屋建筑物按 30 年折旧, 机器设备按 10.00 年折旧, 排土场在评估

计算年限内按露采采出矿量进行折旧，尾矿库按排放尾矿量进行折旧，剩余尾矿库投资在评估计算服务结束年限回收；剥离工程在露采评估计算服务年限内折旧，井巷工程在地采评估计算服务年限内折旧，房屋建筑物及机器设备固定资产残值率取 5%，排土场、剥离工程和井巷工程不考虑残值。

根据《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》（2008 年 12 月 19 日财政部国家税务总局财税[2008]170 号）、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），在 2019 年 4 月 1 日以后投资（或更新）的机器设备可抵扣增值税率为 13%，在 2019 年 4 月 1 日以后投资（或更新）的不动产可抵扣增值税率为 9%，故固定资产按照不含税价计提折旧。

基建期附产矿选矿（以 2024 年为例）年折旧费为 1,229.57 万元，单位成本折旧费 23.56 元/吨；露采采选（以 2028 年为例）年折旧费为 19,293.46 万元，单位成本折旧费 74.21 元/吨；地采采选（以 2046 年为例）年折旧费为 9,808.85 万元，单位成本折旧费 65.39 元/吨。

（2）更新改造资金

固定资产更新投资是根据国家有关技术规定和评估选取的各种类型固定资产的寿命，确定各类固定资产的服务和折旧年限，在各类固定资产计提完折旧后进行更新投入，以满足矿山连续生产的需要，根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），房屋建筑物和机器设备类固定资产采用不变价原则进行其更新资金投入，即机器设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资（基建期初始投资）；井巷工程在评估计算的矿山服务年限内进行折旧，不进行更新资金的投入。

本次评估房屋建筑物折旧年限取 30 年，机器设备折旧年限取 10 年。房屋建筑物在 2041 年投入更新改造资金 13,982.60 万元（含增值税 1,154.53 万元）；机器设备分别在 2028 年、2030 年、2036 年、2040 年、2046 年和 2054 年分别投入更新改造资金 3,881.48 万元（含增值税 446.54 万元）、10,235.10 万元（含增值税 1,177.49 万元）、91,513.26 万元（含增值税 10,528.07 万元）、10,235.10 万元（含增值税 1,177.49 万元）、7,363.61 万元（含增值税 847.14 万元）、

27,648.01 万元（含增值税 3,180.74 万元）。

（3）回收固定资产残（余）值

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），在回收固定资产残（余）值时不考虑固定资产的清理变现费用。

评估计算服务年限内共计回收残（余）值合计为 96,899.04 万元。

固定资产折旧、更新及回收残余值详见附表五。

10.12.6 修理费

根据“开发利用方案”，技改建设期附产硫混矿选矿环节不含税修理费单位成本 7.21 元/吨，矿山露采采矿不含税修理费单位成本为 12.38 元/吨（详见附件十：P177），地采采矿不含税修理费单位成本为 14.91 元/吨（详见附件十：P178），硫化矿选矿不含税修理费单位成本为 5.10 元/吨（详见附件十：P180），氧化矿选矿不含税修理费单位成本为 4.74 元/吨（详见附件十：P181）。

则本次评估依据“开发利用方案”确定技改建设期附产硫混矿选矿环节不含税修理费单位成本 7.21 元/吨，矿山露采采矿不含税修理费单位成本为 12.38 元/吨，地采采矿不含税修理费单位成本为 14.91 元/吨，硫化矿选矿不含税修理费单位成本为 5.10 元/吨，氧化矿选矿不含税修理费单位成本为 4.74 元/吨。

10.12.7 维简费

维简费一般包含两个部分：一是已形成的采矿系统固定资产基本折旧（折旧性质的维简费），二是维持简单再生产所需资金支出（更新性质的维简费）。

根据财办资[2015]8 号《关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》，通知明确财政部不再规定冶金矿山企业维持简单再生产费用标准，冶金矿山企业可根据生产经营情况自主确定是否提取维简费及提取的标准。露天开采及地下开采延伸开拓工程更新投资已在“开发利用方案”设计的固定资产投资中考虑，“开发利用方案”未再单独设计维简费，本次评估参照“开发利用方案”不考虑维简费。

10.12.8 生产安全费用

根据财政部、应急部《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的

通知（财资[2022]136号，2022年11月21日），露天开采矿山的安全生产费为5元/吨，地下开采矿山的安全生产费为15元/吨，三等及三等以上尾矿库每吨4元。

老姆井尾矿库为二等库，单位吨尾矿安全费用为4元/吨。

附产硫混矿年产尾47.66万吨，则尾矿库安全生产费为3.57元/吨（ $=190.64 \times 4 \div 53.33$ ）。

露采年产尾227.88万吨，则尾矿库安全生产费为3.51元/吨（ $=227.88 \times 4 \div 260$ ）。

地采年产尾矿133.72万吨，则尾矿库安全生产费3.57元/吨（ $=133.72 \times 4 \div 150$ ）

则附产硫混矿选矿环节单位安全生产费为3.57元/吨，露采单位安全生产费用为8.51元/吨（ $=5+3.51$ ），地采单位安全生产费用为18.57元/吨（ $=15+3.57$ ）。

10.12.9 其他制造费用

根据“开发利用方案”，技改建设期附产硫混矿选矿环节其他制造费用单位成本5.31元/吨，矿山露采采矿环节其他制造费用单位成本为2.59元/吨（详见附件十：P177），地采采矿环节其他制造费用单位成本为7.57元/吨（详见附件十：P178），硫化矿选矿环节其他制造费用单位成本为1.29元/吨（详见附件十：P180），氧化矿选矿环节其他制造费用单位成本为1.43元/吨（详见附件十：P181）。

则本次评估依据“开发利用方案”确定技改建设期附产硫混矿选矿环节其他制造费用单位成本5.31元/吨，矿山露采采矿环节其他制造费用单位成本为2.59元/吨，地采采矿环节其他制造费用单位成本为7.57元/吨，硫化矿选矿环节其他制造费用单位成本为1.29元/吨，氧化矿选矿环节其他制造费用单位成本为1.43元/吨。

10.12.10 管理费用

（1）推销费

本次评估无形资产投资为137,891.18万元，在评估矿山服务年限进行摊销。

则正常生产年摊销费以 2028 年为例，拟按摊销费为 4,596.37 万元，单位原矿摊销费 17.68 元/吨（ $=4,596.37 \div 260.00$ ）。

（2）环境恢复治理支出及土地复垦费

根据中国有色金属工业昆明勘察设计研究院 2022 年 5 月编制的《云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，兰坪铅锌矿设计估算环境恢复治理费用共计 1095.94 万元（含预备费 62.03 万元）（详见附件十二：P13），“环境保护和复垦方案”设计采出矿石量为 3350.00 万吨（详见附件十二：P7），剔除预备费后环境恢复治理 1033.91 万元，折算吨原矿环境保护费为 0.31 元/吨。

“环境保护和复垦方案”设计土地复垦费动态投资 3733.23 万元（含预备费 1102.81 万元）（详见附件十二：P18），剔除预备费后土地复垦费用为 2630.42 万元，复垦面积为 4302.31 亩（详见附件十二：P9），单位复垦面积为 0.61 万元/亩，“开发利用方案”设计利用土地为 14839.19 亩，则兰坪铅锌矿土地复垦总费用为 9072.63 万元，兰坪铅锌矿共计采出矿石量 9039.078436 万吨，折算原矿单位复垦费为 1.00 元/吨，

则本次评估确定环境恢复治理与土地复垦费用单位成本为 1.31 元/吨。

（3）管理人员职工薪酬

技改建设期附产硫混矿选矿环节管理人员职工薪酬已在“10.12.4 职工薪酬”处考虑，根据“开发利用方案”，露采期采选管理人员职工薪酬为 15.69 元/吨（详见附件十：P183），地采期采选管理人员职工薪酬为 27.19 元/吨（详见附件十：P185），则本次评估依据“开发利用方案”确定露采期采选管理人员职工薪酬为 15.69 元/吨，地采期采选管理人员职工薪酬为 27.19 元/吨。

（3）其他管理费

根据“开发利用方案”，技改建设期附产硫混矿选矿环节其他管理费单位成本 16.35 元/吨，矿山露采采选其他管理费单位成本为 9.78 元/吨（详见附件十：P183），地采采选其他管理费单位成本为 16.96 元/吨（详见附件十：P185），则本次评估确定矿山露采采选其他管理费单位成本为 9.78 元/吨，地采采选其他管理

费单位成本为 16.96 元/吨。

10.12.11 财务费用

财务费用是指企业为筹集生产经营所需资金等而发生的费用，包括应当作为期间费用的利息支出（减利息收入）、汇兑损失（减汇兑收益）以及相关的手续费等。

财务费用根据流动资金的贷款利息计算。假定未来生产年份评估对象流动资金的 70%为银行贷款，贷款利率按 2015 年 11 月 24 日起执行的一年期贷款年利率 4.35%计算，单利计息，吨矿的财务费用计算过程如下：

技改建设期附产硫混矿单位财务费用以 2024 年为例：

$$\begin{aligned} \text{单位财务费用} &= \text{流动资金} \times 70\% \times \text{贷款利率} \div \text{生产能力} \\ &= 10,686.56 \times 70\% \times 4.25\% \div 53.33 \\ &= 6.10 \text{（元/吨）} \end{aligned}$$

露采单位财务费用以 2028 年为例：

$$\begin{aligned} \text{单位财务费用} &= \text{流动资金} \times 70\% \times \text{贷款利率} \div \text{生产能力} \\ &= 50,201.56 \times 70\% \times 4.25\% \div 260.00 \\ &= 5.88 \text{（元/吨）} \end{aligned}$$

地采单位财务费用以 2046 年为例：

$$\begin{aligned} \text{地采单位财务费用} &= \text{流动资金} \times 70\% \times \text{贷款利率} \div \text{生产能力} \\ &= 31,909.76 \times 70\% \times 4.25\% \div 150.00 \\ &= 6.48 \text{（元/吨）} \end{aligned}$$

本次评估选取技改建设期附产硫混矿单位财务费用 6.10 元/吨，露采单位财务费用 5.88 元/吨，地采单位财务费用为 6.48 元/吨。

10.12.12 销售费用

根据“开发利用方案”，销售费用按销售收入的 1%计算（详见附件十：P175），则本次评估确定技改建设期附产硫混矿销售费用单位成本为 5.73 元/吨（= 30,533.03 × 1% ÷ 53.33）露采销售费用单位成本为 5.48 元/吨（= 142,404.81 × 1% ÷ 260.00），地采销售费用单位成本为 6.08 元/吨（= 91,170.74 × 1% ÷ 150.00）。

10.12.13 总成本费用及经营成本

总成本费用是指各项成本费用之和。经营成本是指总成本费用扣除折旧费、折旧性质的维简费、摊销费和利息支出后的全部费用。

经估算，技改建设期附产硫混矿选矿单位总成本费用 142.08 元/吨，单位经营成本为 112.92 元/吨；因露采采矿成本不同年份采矿成本不同，因此以 2028 年为例说明，2028 年露采氧化矿采选单位总成本费用 370.08 元/吨，单位经营成本为 265.13 元/吨；2028 年露采硫混矿采选单位总成本费用为 265.22 元/吨，单位经营成本为 160.27 元/吨，地采硫化矿采选单位总成本费用 364.24 元/吨，单位经营成本为 261.73 元/吨。

各年份总成本费及经营成本详见附表八。

10.13 销售税金及附加

产品销售税金及附加指矿山企业销售产品应负担的城市维护建设税、资源税、教育费附加、地方教育费附加。城市维护建设税和教育费附加及地方教育费附加以纳税人实际缴纳的增值税为计税依据。

10.13.1 增值税

年应纳增值税额 = 当期销项税额 - 当期进项税额

销项税额 = 销售收入 × 销项税税率

进项税额 = 购进额 × 进项税税率

财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，自 2019 年 4 月 1 日起，纳税人发生增值税应税销售行为，原适用 16% 和 10% 税率的，税率分别调整为 13%、9%。本次评估基准日为 2022 年 8 月 31 日，销项税税率取 13%。为简化计算，进项税额以外购燃料及动力费、外购燃料及动力费、修理费之和为税基，税率取 13%。

矿业权评估中，为简化计算，计算增值税进项税额时以材料费、动力费、修理费、机器设备及建筑工程为税基，2019 年 4 月 1 日后材料费、动力费、修理费及机器设备进项税税率为 13%，建筑工程进项税税率为 9%。

附产矿 2025 年更新投入的选矿机器设备在 2025 年抵扣进项税 703.30 万元；

建设期新增投入的剥离工程、房屋构筑物、机器设备、排土场、尾矿库在矿山生产第一年 2026 年、2027 年、2028 年分别抵扣不动产进项税 16,565.68 万元、9,683.91 万元、446.54 万元；2030 年抵扣 1,177.49 万元，2036 年抵扣 10,528.07 万元，2040 年抵扣 1,177.49 万元，2041 年抵扣 1,154.53 万元，2044 年抵扣进项税 7,463.27 万元，2046 年抵扣进项税 847.14 万元，2054 年抵扣 3,180.74 万元，共计抵扣进项税 52,928.17 万元。

抵扣不动产及设备进项增值税额后正常生产年份计算如下（以 2029 年为例）：

$$\text{年销项税额} = \text{年销售收入} \times 13\%$$

$$= 142,404.81 \times 13\%$$

$$= 18,449.92 \text{（万元）}$$

$$\text{年进项税额} = (\text{年外购材料费} + \text{年外购燃料及动力费} + \text{年修理费}) \times 13\%$$

$$= (22,626.60 + 3,985.80 + 4,530.40) \times 13\%$$

$$= 4,048.56 \text{（万元）}。$$

$$\text{年应纳增值税} = \text{销项税额} - \text{进项税额}$$

$$= 18,449.92 - 4,048.56$$

$$= 14,401.35 \text{（万元）}$$

10.13.2 城市维护建设税

城市维护建设税以应纳增值税额为税基计算。《中华人民共和国城市维护建设税法》（2020 年 8 月 11 颁发）规定的税率以纳税人所在地不同而实行三种不同税率。企业实际缴纳的城市维护建设税税率为 5%。

本次评估选取城市维护建设税率为 5%。以 2029 年为例：

$$\text{年城市维护建设税} = \text{年应纳增值税额} \times \text{城市维护建设税率}$$

$$= 14,401.35 \times 5\%$$

$$= 720.07 \text{（万元）}$$

10.13.3 教育费附加

教育费附加以应纳增值税额为税基，根据《国务院关于教育附加征收问题的紧急通知》的规定，税率取 3%。本次评估教育费附加取应缴增值税的 3% 计算。以

2029 年为例：

$$\begin{aligned} \text{年教育费附加} &= \text{年应纳增值税额} \times \text{教育费附加税率} \\ &= 14,401.35 \times 3\% \\ &= 432.04 \text{（万元）} \end{aligned}$$

10.13.4 地方教育费附加

根据《财政部关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综[2010]98号），地方教育附加费税率为 2%，本次评估地方教育费附加取应缴增值税的 2% 计算，以 2029 年为例：

$$\begin{aligned} \text{年教育费附加} &= \text{年应纳增值税额} \times \text{教育费附加税率} \\ &= 14,401.35 \times 2\% \\ &= 288.03 \text{（万元）} \end{aligned}$$

10.12.5 资源税

2019 年 8 月 26 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过了《中华人民共和国资源税法》，资源税的税目、税率，依照《税目税率表》执行，《税目税率表》中规定实行幅度税率的，其具体适用税率由省、市、自治区、直辖市人民政府统筹考虑应税资源的品位、开采条件及对生态环境的影响等情况，在《税目税率表》规定的税率幅度内提出，报同级人民代表大会常务委员会决定，并报全国人民代表大会常务委员会和国务院备案。

根据《云南省人大常委会关于云南省资源税税目税率计征方式及减免税办法的决定》（2020 年 7 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过），铅矿、锌矿选矿资源税税率为 5%，镉选矿资源税税率为 9%，硫铁矿选矿资源税税率为 2.5%，开采共生矿减征 10% 资源税，开采伴生矿减征 30% 资源税。以 2029 年为例：

$$\begin{aligned} \text{年资源税} &= \text{铅精矿含铅年销售收入} \times \text{铅精矿选矿资源税税率} + \text{锌精矿含锌年} \\ &\text{销售收入} \times \text{锌矿选矿资源税税率} + \text{铅锌精矿年销售收入} \times \text{锌矿选矿资源税税率} + \\ &\text{伴生镉年销售收入} \times \text{镉矿选矿资源税税率} \times 70\% + \text{共生硫精矿年销售收入} \times \text{共生} \\ &\text{硫铁矿选矿资源税税率} \times 90\% + \text{伴生硫精矿年销售收入} \times \text{伴生硫铁矿选矿资源税} \end{aligned}$$

税率×70%+共生硫精矿年销售收入×共生硫铁矿选矿资源税税率×70%+伴生银年销售收入×伴生银选矿资源税税率×70%

$$= 16,192.00 \times 5\% + 108,765.41 \times 5\% + 16,317.88 \times 5\% + 49.03 \times 9\% \times 70\% + 552.94 \times 2.5\% \times 70\% + 82.66 \times 2.5\% \times 90\% + 444.89 \times 3.5\% \times 70\%$$

$$= 7,089.29 \text{ (万元)}$$

依据《中华人民共和国资源税法》规定：对实际开采年限在 15 年以上的衰竭期矿山开采的矿产资源，资源税减征 30%。衰竭期矿山是指剩余可采储量下降到原设计可采储量的 20%（含）以下或剩余服务年限不超过 5 年的矿山，以开采企业下属的单个矿山为单位确定。

本次评估矿山服务年限为 49.59 年，评估计算服务年限为 30.00 年，评估计算服务年限年内未达到衰竭期，故评估计算时不考虑衰竭期。

10.12.6 销售税金及附加

以 2029 年为例：

$$\begin{aligned} \text{销售税金及附加} &= \text{城市维护建设税} + \text{教育费附加} + \text{地方教育费附加} + \text{资源税} \\ &= 720.07 + 432.04 + 288.03 + 7,089.29 \\ &= 8,529.43 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

10.14 企业所得税

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，企业所得税以利润总额为基数，按企业所得税率计算，不考虑亏损弥补及企业所得税减免、抵扣等税收优惠。

2007 年 3 月 16 日第十届全国人民代表大会第五次会议通过的《中华人民共和国企业所得税法》，自 2008 年 1 月 1 日起，企业所得税的税率为 25%。

则本次评估企业所得税率选取为 25%。以 2028 年为例：

$$\begin{aligned} \text{年利润总额} &= \text{年销售收入} - \text{年总成本费用} - \text{年销售税金及附加} \\ &= 142,404.81 - 77,543.76 - 8,529.43 \\ &= 56,331.63 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年应纳税所得额} &= \text{利润总额} \times \text{所得税税率} \\ &= 56,331.63 \times 25\% \end{aligned}$$

=14,082.91（万元）

详见附表九。

10.15 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，折现率参照《矿业权评估参数确定指导意见》相关方式确定：矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估折现率采用无风险报酬率+风险报酬率方式确定，其中包含了社会平均投资收益率。无风险报酬率即安全报酬率，通常可以参考政府发行的中长期国债利率或同期银行存款利率来确定。风险报酬率是指在风险投资中取得的报酬与其投资额的比率。矿产勘查开发行业，面临的主要风险有很多种，其主要风险有：勘查开发阶段风险、行业风险、财务经营风险、其他个别风险。

根据本项目的具体情况及对各项风险要素的分析，本次评估折现率确定为8%。

11. 评估假设

11.1 采矿许可证到期能顺利取得与评估范围一致的采矿许可证（生产规模：露采 260.00 万吨/年，地采 150.00 万吨/年）；

11.2 设定未来的矿山生产方式、生产规模、产品结构保持不变且持续经营；

11.3 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

11.4 市场供需水平、矿产品价格及成本费用水平在短期内不会发生大的变化；

11.5 矿山未来的技术经济指标以评估报告中所设定的生产力水平为基准；

12. 评估结论

12.1 矿业权评估价值

本公司在充分调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上，依据矿业权评估的原则和程序，选取合理的评估方法和评估参数，经估算“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”（评估计算服务年限 30 年）评估价值（ P_1 ）为人民币 158,228.15 万元，大写人民币壹拾伍亿捌仟贰佰贰拾捌万壹仟伍佰元整。

12.2 采矿权出让收益评估值

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采用折现现金流量法、收入权益法时，矿业权出让收益评估值按以下方式处理。

（1）按照相应的评估方法和模型，估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值，并计算其单位资源储量价值，其中推断的内蕴经济资源量 333 不做可信度系数调整。计算单位资源储量价值时，矿山服务年限超过 30 年的，评估计算的服务年限按 30 年计算。

（2）根据矿业权范围内全部评估利用资源储量（含预测的资源量）及地质风险调整系数，估算出资源储量对应的矿业权出让收益评估值。

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中：P—矿业权出让收益评估值；

P_1 —评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值；

Q_1 —估算评估计算年限内的评估利用资源储量；

Q—全部评估利用资源储量，含预测的资源量（334）？；

k—地质风险调整系数。

（3）地质风险调整系数（ k ）取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定。

12.2.1 全部评估利用资源储量（Q）的确定

根据《财政部国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综[2017]35 号）和《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号发布），采矿权出让收益评估，评估利用资源储量估算的基准日以 2006 年 9 月 30 日为准。

根据“10.1.2 评估利用资源量（即参与评估的保有资源量）”，全部评估利用资源量（Q）为 17313.3 万吨，铅金属量 1814542 吨，平均品位 1.05%，锌金属量 10209971 吨，平均品位 5.90%；主矿产伴生镉矿石量 16655.30 万吨，金属量

135471.00 吨，平均品位 0.08%；伴生铊矿石量 12644.20 万吨，金属量 5572.00 吨，平均品位 0.004%；伴生银矿石量 12926.10 万吨，金属量 1234.00 吨，平均品位 9.55 克/吨；伴生硫矿石量 3157.90 万吨，硫量 1689230 吨，平均品位 5.35%；伴生锗矿石量 2900.60 万吨，锗矿物量 1122365.00 吨，平均品位 3.87%；共生硫铁矿矿石量 263.80 万吨，硫量 398540.00 吨，平均品位 15.11%；共生天青石矿石量 161.00 万吨，矿物量 673852.00 吨，平均品位 20.02%；共生石膏矿石量 107.80 万吨，平均品位 62.71%；共生硫铁矿伴生镉矿石量 49.40 万吨，金属量 64.00 吨，平均品位镉 0.01%；伴生铊矿石量 247.70 万吨，金属量 458.00 吨，平均品位铊 0.018%；伴生银矿石量 113.20 万吨，金属量 7.00 吨，平均品位银 6.18 克/吨；伴生锗矿石量 243.30 万吨，元素量 161765.00 吨，平均品位锗 6.65%；伴生锌矿石量 232.10 万吨，金属量 6529 吨，平均品位锌 0.28%。共生天青石伴生钡矿石量 155.40 万吨，元素量 26423.00 吨，重晶石 44906.00 吨，平均品位钡 1.70%。

12.2.2 采矿权出让收益评估价值的确定

评估计算服务年限（30 年）内出让收益“评估利用资源储量 Q_1 ”为氧化矿矿石量 624.60 万吨，铅金属量 93444.00 吨，锌金属量 607215.00 吨；混合矿+硫化矿矿石量 7,522.23 万吨，铅金属量 572,246.52 吨，锌金属量 3,319,006.60 吨。伴生硫矿石量 1,690.94 万吨，硫量 876,025.14 吨，共生硫矿石量 80.31 万吨，硫量 121,574.00 吨，伴生镉矿石量 7,723.81 万吨，镉金属量 43,673.88 吨，伴生银矿石量 5,490.12 万吨，伴生银金属量 435.98 吨，各矿种按销售收入占比分割评估价值，则“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”评估计算服务年限 30 年内评估价值（ P_1 ）分割如下表所示：

矿石类型	评估计算年限（30 年）内的评估利用资源储量(Q_1)		评估计算年限（30 年）内的评估价值(P_1)	
	矿石量(万吨)	金属量（吨）	销售收入占比	价值分割
氧化矿含铅	624.60	93,444.00	5.59%	8,840.66
氧化矿含锌		607,215.00		
混合矿、硫化矿 铅锌矿含铅	7,522.23	572,246.52	11.89%	18,818.90
混合矿、硫化矿 铅锌矿含锌		3,319,006.60	81.76%	129,361.78

矿石类型	评估计算年限（30年）内的评估利用资源储量(Q _i)		评估计算年限（30年）内的评估价值(P _i)	
	矿石量(万吨)	金属量（吨）	销售收入占比	价值分割
伴生硫	1,690.94	876,025.14	0.38%	608.33
共生硫	80.30	121,574.00	0.041%	65.57
伴生镉	7,723.81	43,673.88	0.03%	47.92
伴生银	5,490.12	435.98	0.31%	485.00
合计				158,228.15

全部评估利用资源量（Q）为截止2006年9月30日保有资源量。全部评估利用资源量（Q）为氧化矿矿石量4421.90万吨，铅金属量731054.00吨，锌金属量4046031.00吨，混合矿+硫化矿矿石量12891.40万吨，铅金属量1083488.00吨，锌金属量6163940.00吨，伴生硫矿石量3157.90万吨，硫量1689230.00吨，共生硫矿石量263.80万吨，硫量398540.00吨，伴生镉矿石量16655.30万吨，镉金属量135471.00吨，伴生银矿石量12,926.10万吨，金属量1,234.00吨。本次评估对象范围未估算（334）资源量，地质风险系数k取值为1，则“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”出让收益评估值（P）为人民币337,694.63万元。各矿种出让收益评估值如下表所示：

矿石类型	全部评估利用资源储量(Q)		地质风险调整系数(k)	矿业权出让收益评估价值(P)
	矿石量(万吨)	金属量（吨）		
氧化矿含铅	4,421.90	731,054.00	1.00	58,907.62
氧化矿含锌		4,046,031.00		
混合矿、硫化矿铅	12,891.40	1,083,488.00		35,631.58
混合矿、硫化矿铅		6,163,940.00		240,246.05
伴生硫	3,157.90	1,689,230.00		1,173.03
共生硫	263.80	398,540.00		214.95
伴生镉	16,655.30	135,471.00		148.63
伴生银	12,926.10	1,234.00		1,372.75
合计				337,694.63

兰坪铅锌矿以往未进行过有偿处置，则本次评估需有偿处置资源量即为2006年9月30日保有资源量，对应的采矿权出让收益评估值为337,694.63万元，大写人民币叁拾叁亿柒仟陆佰玖拾肆万陆仟叁佰元整。

按出让收益市场基准价计算结果：根据云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）发布的《云南省国土资源厅公告》（云国土资公告[2018]1号），“附件1 云南省主要矿种采矿权出让收益市场基准价”及“附件4 云南省主要矿种矿业权出让收益市场基准价的说明”，铅基准价为174.00元/金属吨，锌基准价为155.00元/金属吨，银基准价85.00元/金属千克，硫基准价7.10元/实物吨，石膏基准价0.70元/矿石吨，伴生银调整系数为0.50。根据《怒江州国土资源局矿业权出让收益市场基准价》，锑矿（天青石）基准价18.73元/矿物吨，因云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）尚未公布镉、铊、铋、重晶石出让收益基准价，本次评估伴生镉、铊、铋、重晶石不参与出让收益基准价计算。则“云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿采矿权”各矿种按出让收益市场基准价计算结果为人民币197,972.33万元，小于本次采矿权出让收益评估价值337,694.63万元。

矿种	数量	基准价	伴生矿	计算结果
			调整系数	(单位:万元)
铅	1814542 金属吨	174 元/金属吨	/	31573.03
锌	10209971 金属吨	155 元/金属吨	/	158254.55
伴生银	1234 金属吨	85 元/金属千克	0.50	5244.50
伴生硫	1689230 硫吨	7.10 元/硫吨	/	1199.35
共生硫	398540 硫吨	7.10 元/硫吨	/	282.96
共生硫伴生锌	6529 金属吨	155 元/金属吨	0.50	50.60
共生硫伴生银	7 金属吨	85 元/金属千克	0.50	29.75
天青石	673852 矿物吨	18.73 元/矿物吨	/	1262.12
石膏	107.8 万矿石吨	0.7 元/矿石吨	/	75.46
合计				197972.33

13. 特别事项说明

13.1 评估结论使用有效期

根据中国矿业权评估师协会公告2017年第3号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，即评估报告需向自然资源主管部门报送公示无异议予以公开后使用的，评估结论使用有效期自评估报告公开之日起一年；评估结果不公开的，评估结论使用有效期自评估基准日起一年，超过有效期，需要重新进行评估。

13.2 评估基准日后事项

在本评估结论使用的有效时间内，如果本项目采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化，或者由于矿山扩大生产规模而追加投资随之造成采矿权价值发生明显变化，委托方可重新委托本公司按原评估方法对原评估结论进行相应的调整；如果本项目评估所采用的资产价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结论产生明显影响时，委托方可及时委托本公司重新确定采矿权价值。

13.3 评估结论有效的其他条件

本项目评估结论是以特定的评估目的为前提，根据国家的法律、法规和有关技术经济资料，并在特定的假设条件下确定的采矿权价值，评估中没有考虑将采矿权用于其他目的可能对采矿权价值所带来的影响，也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化，本评估结果将随之发生变化而失去效力。

13.4 责任划分

本项目评估机构只对本项目的评估结论本身是否符合执业规范要求负责，而不对采矿权资产定价决策负责。本项目评估结果是根据本项目特定的评估目的得出的价值参考意见，不得用于其他目的。

13.5 其他需要说明的事项

(1) 主矿产铅锌中伴生铊、锑；共生矿产硫铁矿中伴生镉、铊、银、锑、锌；上述金属在精矿中达不到计价标准，本次未参与评估计算；共生矿产天青石及其伴生重晶石、钡；石膏矿，因“开发利用方案”未设计利用，本次未评估利用，特提请报告使用者注意。

(2) 因云南省自然资源厅（原云南省国土资源厅）尚未公布镉、铊、锑、重晶石出让收益基准价，本次评估伴生镉、铊、锑、重晶石不参与出让收益基准价计算。特提请报告使用者注意。

本项目评估是在独立、客观、公正、科学的原则下做出的，我公司及参加评估的人员与委托方没有任何特殊利害关系。

评估采用的地质资料及相关资产状况的原始资料、有关法律文件及相关产权

证明文件、材料等由委托方和采矿权人提供，委托方和采矿权人对其真实性、完整性及合法性负责并承担相关法律责任。

14. 评估报告使用限制

14.1 矿业权评估报告只能由在业务约定书载明的矿业权评估报告使用者使用；

14.2 矿业权评估报告仅用于此次评估所涉及的特定评估目的使用；

14.3 除依据法律法规规定外，未征得本机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体；

本评估报告的复印件不具有任何法律效力。

15. 评估报告日

本评估报告日为 2023 年 3 月 13 日。

16. 评估机构和评估责任人

法定代表人：



矿业权评估师：



云南俊成矿业权评估有限公司

二〇二三年三月十三日

